

# PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom

VERBAND

DEUTSCHER PHYSIKALISCHER GESELLSCHAFTEN E.V.

Redaktion:

HERMANN EBERT und MICHAEL SCHÖN

Wissenschaftlicher Beirat:

J. BARTELS, W. GENTNER, W. GROTRIAN, F. HUND, M. v. LAUE  
M. PFLÜCKE, R. W. POHL, B. RAJEWSKY, R. ROMPE, A. SCHEIBE  
F. TRENDELENBURG, R. VIEWEG, K. WOLF

---

BAND 32

DEZEMBER 1953

HEFT 12



# PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom Verband Deutscher Physikalischer Gesellschaften e. V.  
unter der Redaktion von H. Ebert und M. Schön

Band 32

Dezember 1953

Heft 12

## 1. Allgemeines

R. v. d. R. Woolley. A. L. Green†. *Nature* **168**, 768, 1951, Nr. 4279. (3. Nov.)

J. H. L. Johnstone. G. H. Henderson†. *Nature* **164**, 645–646, 1949, Nr. 4172. (15. Okt.)

W. N. Edwards and Joan M. Eyles. William Nicol and Henry Clifton Sorby. *Nature* **168**, 566–567, 1951, Nr. 4274. (29. Sept.) (London, British Museum (Natural History), Dep. Geol.)

Walther Bothe wurde am 9. 10. 1952 in den am 31. 3. 1952 erneuerten Orden der Friedensklasse des Pour le Mérite gewählt. *Mitt. Max-Planck-Ges.* 1952, S. 37, Nr. 4. (Dez.)

L. Prandtl — Ehrendoktor der Universität Istanbul und Ehrenmitglied der Deutschen Rheologischen Gesellschaft. *Mitt. Max-Planck-Ges.* 1952, S. 52, Nr. 4. (Dez.)

H. Ebert.

Sir John Hacking. E. O. Lawrence — Faraday medalist. *Electr. Engng.* **71**, 970 bis 971, 1952, Nr. 11. (Nov.) (London, Engl.)

M. D. Hooven. *The electrical engineering profession in the past century.* *Electr. Engng.* **71**, 973–977, 1952, Nr. 11. (Nov.) (Newark, N. J., Publ. Service Electr. Gas Co.)

Laboratory of Astrophysics established at Johns Hopkins. *J. Opt. Soc. Amer.* **42**, 689, 1952, Nr. 9. (Sept.)

Schön.

The Technical University, Berlin (1799–1949). *Nature* **164**, 16–17, 1949, Nr. 4157. (2. Juli.)

E. G. Richardson. *Institute for Research in Ultra-Acoustics, Rome.* *Nature* **164**, 73–74, 1949, Nr. 4158. (9. Juli.)

National Physical Laboratory, Teddington. *Annual inspection.* *Nature* **164**, 88–89, 1949, Nr. 4159. (16. Juli.)

Chemical Research Laboratory, Teddington. *Annual inspection.* *Nature* **164**, 89–91, 1949, Nr. 4159. (16. Juli.)

Commonwealth of Australia Scientific and Industrial Research organization. *Report for the year 1949–50.* *Nature* **168**, 991–993, 1951, Nr. 4284. (8. Dez.)

H. Ebert.



53. *Tagung der Deutschen Gesellschaft für angewandte Optik in Braunschweig am 9. und 10. Juni 1952.* Optik **9**, 385—431, 433—440, 1952, Nr. 9 u. 10.

Schön.

**F. Riegels.** *Internationaler Kongreß für angewandte Mechanik.* Mitt. Max-Planck-Ges. 1952, S. 34—36, Nr. 4. (Dez.)

**V. E. Cosslett.** *Conference on Electron Microscopy, Delft.* Nature **164**, 481—483, 1949, Nr. 4168. (17. Sept.)

**G. Bradfield.** *Internal friction of solids.* Nature **167**, 1021—1023, 1951, Nr. 4260. (23. Juni.)

**J. Humphries.** *Second International Congress on Astronautics.* Nature **168**, 733 bis 734, 1951, Nr. 4278. (27. Okt.)

**D. G. Drummond and G. Liebmann.** *Technique of electron microscopy. Conference at St. Andrews.* Nature **168**, 819—821, 1951, Nr. 4280. (10. Nov.)

**B. Bleaney and R. Bowers.** *Low-temperature physics.* Nature **168**, 807—809, 1951, Nr. 4280. (10. Nov.)

**B. N. Claek.** *Industrial Radiology Group of the Institute of Physics. Summer meeting.* Nature **168**, 988—990, 1951, Nr. 4284. (8. Dez.)

H. Ebert.

**B. W. Sargent.** *Royal Society of Canada, Section III.* Science **116**, 469—470, 1952, Nr. 3018. (31. Okt.) (Kingston, Ont., Queen's Univ.)

*National Academy of Sciences. Abstracts of papers presented at the Autumn Meeting, November 10—12, 1952. Washington University and St. Louis University, St. Louis, Missouri.* Science **116**, 515—531, 1952, Nr. 3020. (14. Nov.)

**Leon E. Smith.** *Minutes of the 1953 Spring Meeting of the Ohio Section at the Ohio State University, Columbus, Ohio, April 24 and 25, 1953.* Phys. Rev. (2) **90**, 1131—1132, 1953, Nr. 6. (15. Juni.) (Granville, O., Denison Univ., Ohio Sect.)

*Conference on Optical Methods in Industry.* J. Opt. Soc. Amer. **42**, 590—591, 1952, Nr. 8. (Aug.)

**John Gould and George Wyman.** *Symposium on Molecular Structure and Spectroscopy at the Ohio State University, June 9—13, 1952.* J. Opt. Soc. Amer. **42**, 593 bis 594, 1952, Nr. 8. (Aug.)

**Mary Wurga.** *Pittsburgh Conference on Analytical Chemistry and Applied Spectroscopy.* J. Opt. Soc. Amer. **42**, 594—595, 1952, Nr. 8. (Aug.)

*Groupement pour l'avancement des méthodes d'analyse spectrographique des produits métallurgiques. (Group for the advancement of spectrographic methods for the analysis of metallurgical products.)* J. Opt. Soc. Amer. **42**, 688, 1952, Nr. 9. (Sept.)

*Colloquium on Crystal Sensitivity and Photographic Emulsions.* J. Opt. Soc. Amer. **42**, 688, 1952, Nr. 9. (Sept.)

*Pittsburgh Conference on Analytical Chemistry and Applied Spectroscopy, March 2 bis 6, 1953.* J. Opt. Soc. Amer. **42**, 785, 1952, Nr. 10. (Okt.)

Schön.

**T. M. Fry.** *Experimental work with atomic piles.* [S. 1967.]

**G. K. T. Conn and G. M. Leak.** *Examination of metals by optical methods.* [S. 2124.]



**Antonio Due Rojo.** *El problema de los microsismos.* [S. 2145.]

**S. C. Curran.** *Nuclear and fundamental particle physics.* Nature **170**, 512—515, 1952, Nr. 4326. (27. Sept.) Bericht über die Provinztagung der Physical Society in Glasgow am 10.—11. Juli 1952. Folgende Themen wurden behandelt: Angeregte Zustände von leichten Kernen (Vortragende: DEE, RUTHERGLEN, SKINNER, RAMM, ROSENFELD), das  $\pi^0$ -Meson (GUNN, MOORHOUSE, ANAND, DALITZ), Beta-Radioaktivität (CURRAN, EWAN, PURSEY, CAMPBELL), Photo-Umwandlung (ATKINSON, GOWARD, WILKINS, REID), die S-Matrix (HAMILTON, PEIERLS, TOUSCHEK und BURTON, CHISHOLM). v. Harlem.

**J. L. Spence-Smith.** *Moisture relations and fibre processing.* Nature **170**, 732 bis 734, 1952, Nr. 4331. (1. Nov.) Bericht über eine Tagung der britischen Gesellschaft, Sektion A (Physik) am 9. September 1952 in Belfast mit den Vorträgen von J. A. MATTHEW „Feuchteabsorption durch Faser und ihr Einfluß auf die Fasereigenschaften“ sowie von A. B. D. CASSIE über „Feuchtebeziehungen und Kleiderkomfort“. H. Ebert.

**Fletcher G. Watson.** *Science teaching in the secondary schools.* Science **116**, 261 bis 263, 1952, Nr. 3010. (5. Sept.) (Harvard Graduate School Education.)

**Dael Wolffe and Toby Oxtoby.** *Distributions of ability of students specializing in different fields.* Science **116**, 311—314, 1952, Nr. 3013. (26. Sept.) (Washington, D. C., Comm. Human Resources Adv. Training.)

**David Pomeroy.** *The teaching of biophysics.* Phys. Rev. (2) **91**, 226, 1953, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Fort Knox, Army Med. Res. Lab.)

**N. Goldowski.** *Is it possible to teach physics to humanities students.* Phys. Rev. (2) **91**, 227, 1953, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Black Mountain Coll.)

**Donald C. Martin.** *Graduate training for high school physics teachers and cooperation between college and high school physics departments.* Phys. Rev. (2) **91**, 227, 1953, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Marshall Coll.)

**Ray M. Morrison and M. S. McCay.** *Incentive grading for the basic laboratory reports.* Phys. Rev. (2) **91**, 227, 1953, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Combustion Engng. Corp.; Univ. Chattanooga.) Schön.

**Friedrich Bayer-Helms und Heinz Pick.** *Die Coriolis-Kraft einer Kugel in einer Flüssigkeit.* [S. 1936.]

**N. J. Hopkins.** *The demonstration of nuclear magnetic resonance.* Amer. J. Phys **17**, 518, 1949, Nr. 8. (Nov.) (Montreal, McGill Univ., Radiat. Lab.) Es wird gezeigt, wie mittels einfacher Hilfsmittel, wenn nur ein entsprechender Elektromagnet, der bei einem Luftspalt von 2 cm 4000 Oe erzeugen muß, vorhanden ist, die Protonenresonanz im Vorlesungsversuch durchgeführt werden kann. v. Harlem.

**M. H. L. Pryce.** *The diffraction of radio waves by the curvature of the earth.* [S. 2117.]

**C. Domb.** *Tables of functions occurring in the diffraction of electromagnetic waves by the earth.* [S. 2117.]

**A. M. MacBeath.** *On measure of sum sets. II. The sum-theorem for the torus.* Proc. Cambridge Phil. Soc. **49**, 40—43, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Stoke-on-Trent, Univ. North Staffordshire.) Schön.

**E. S. Barnes.** *Isolated minima of the product of  $n$  linear forms.* Proc. Cambridge Phil. Soc. **49**, 59—62, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Trinity Coll.) Schön.

**A. Musil und L. Breitenhuber.** *Die Tragweite des Lösungssatzes von Margules im Lichte der Fehlertheorie. (Zwei- oder dreiparametrische Rechnung?)* Z. Elektrochem. **56**, 995—1000, 1952, Nr. 10. (Jan. 1953). (Graz, Univ., Inst. Anorg. Analyt. Chem.) Zur Lösung der bekannten GIBBS-DUHEM-MARGULES-Differentialgleichung, so etwa zur Zerlegung der experimentell ermittelten Kurve für den gesamten Dampfdruck in die Partialdrucke, wird ein Potenzreihenansatz für die Logarithmen der Aktivitätskoeffizienten verwendet. In der Ausgleichsrechnung wird eine Anzahl von Parametern den Messungen so angepaßt, daß die Summe der Fehlerquadrate ein Minimum wird. Dabei ergeben sich die mittleren Fehler der Parameter als Nebenprodukt der Rechnung. Ihre Streuung ist ein Maß dafür, ob die Einführung eines weiteren Parameters sinnvoll ist oder nicht. An dem stark positiven System Schwefelkohlenstoff-Aceton bei 35°C wird gezeigt, daß eine Darstellung mit zwei Parametern einer solchen mit drei überlegen ist. Ist jedoch dem physikalischen ein chemischer Vorgang überlagert, so ist der Polynomansatz nicht mehr zulässig und es führt dann weder eine zwei- noch eine mehr-parametrische Rechnung zum Ziel, sondern es muß eine andere Funktionenklasse herangezogen werden. M. Wiedemann.

**P. Vermes.** *Non-associative rings of infinite matrices.* Proc. Amsterdam (A) **55**, 245—252, 1952, Nr. 3. (Mai/Juni.) (London, Univ., Birkbeck Coll.)

**P. Lanzano.** *A differential property of plane curves.* Science **116**, 525, 1952, Nr. 3020. (14. Nov.) (St. Louis Univ.)

**E. J. van der Waag.** *Sur les courbures. III. IV. V.* Proc. Amsterdam (A) **55**, 275—286, 287—295, 296—303, 1952, Nr. 3. (Mai/Juni.)

**R. A. Rankin.** *A problem concerning three-dimensional convex bodies.* Proc. Cambridge Phil. Soc. **49**, 44—53, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Birmingham, Univ.)

**R. A. Rankin.** *The anomaly of convex bodies.* Proc. Cambridge Phil. Soc. **49**, 54—58, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Birmingham, Univ.)

**Kathleen Ollerenshaw.** *On the region defined by  $|xy| \leq 1, x^2 + y^2 \leq t$ .* Proc. Cambridge Phil. Soc. **49**, 63—71, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Manchester.)

**S. J. Taylor.** *The Hausdorff  $\alpha$ -dimensional measure of Brownian paths in  $n$ -space.* Proc. Cambridge Phil. Soc. **49**, 31—39, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Peterhouse.) Schön.

**John H. Jupe.** *Unusual photoelectric applications.* Electronics **24**, 200, 204, 208, 212, 216, 1951, Nr. 11. (Nov.) (Middlesex, Engl.) Sehr kurze Beschreibung von elektronischen Apparaturen zur Farbanalyse, zur Bestimmung der Wellenform, zur Kontrolle chemischer Prozesse, zur Gewichtskontrolle usw.

Dziobek.

**D. A. Alsberg.** *Universal equalizer chart.* Electronics **24**, 132, 134, 1951, Nr. 11. (Nov.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Es wird ein Nomogramm für komplexe Widerstände angegeben, das nach Anwendung der Transformation  $u + iv = (1 + \zeta)/(1 - \zeta)$  ( $\zeta$  eine komplexe Größe) Dämpfung und Phasenwinkel in Abhängigkeit von der Frequenz abzulesen gestattet. Erläuterung durch ein praktisches Beispiel aus der Verstärkertechnik. Herbeck.

**M. V. Wilkes.** *Progress in high-speed calculating machine design.* Nature **164**, 341—343, 1949, Nr. 4165. (27. Aug.) H. Ebert.



**Reginald O. Kapp.** *Terminology applied to computing machines.* Nature **170**, 547, 1952, Nr. 4326. (27. Sept.) (Croydon, Surrey, „Gardole“.) Verf. erhebt Einspruch gegen den Gebrauch, anthropomorphe Bezeichnungen in der Terminologie für elektronische Rechenmaschinen zu verwenden, z. B. gegen den Gebrauch der Worte „instruction“ bzw. „teaching“, die nach seiner Meinung durch „setting“ oder „adjustment“ ersetzt werden sollten, ebenso erhebt er Einspruch gegen die Verwendung des Wortes „memory“, für das er „records“ oder „stores“ vorschlägt. S. auch das nachstehende Ref. v. Harlem.

**Andrew D. Booth.** *Computing machine terminology.* Nature **170**, 986, 1952, Nr. 4336. (6. Dez.) (London, Birkbeck Coll. Comput. Lab.) Verf. gibt eine historische Erklärung dafür, wie es zu den anthropomorphen Bezeichnungen in der Terminologie für elektronische Rechenmaschinen gekommen ist. Zum Schluß wird Kritik an den Vorschlägen von KAPP (s. vorstehendes Ref.) geübt. v. Harlem.

**A. S. Douglas.** *Numerical methods and automatic computing in atomic theory.* Nature **171**, 868—869, 1953, Nr. 4359. (16. Mai.) Es wird über ein Symposium über die Anwendung automatischer Rechenmaschinen auf verschiedenste Probleme der Atomphysik, das am 9. Dez. 1952 in Cambridge stattfand, berichtet. v. Harlem.

**Mlle Simone Marquet.** *Étude mathématique des équations de Boltzmann généralisées.* [S. 1944.]

**R. W. Ditchburn and O. S. Heavens.** *Relativistic theory of a rigid body.* Nature **170**, 705, 1952, Nr. 4330. (25. Okt.) (Reading, Univ., Phys. Dep.) GARDNER hat kürzlich eine neue relativistische Theorie des starren Körpers gegeben und SYNGE hat diese Theorie auf die Erde angewendet, die als starrer Körper in Rotation aufgefaßt wird. Er kommt dabei zu dem Schluß, daß die Beugungsstreifen eines MICHELSON-Interferometers mit einem um  $45^\circ$  geneigten Arm verschoben werden sollten, wenn das Interferometer um eine vertikale Achse rotiert, vorausgesetzt, daß das Interferometer starr mit der Erde verbunden ist. Von den Verff. mit einem entsprechenden Interferometer durchgeführte Versuche ergaben jedoch keine Verschiebung der Streifen. v. Harlem.

**L. Courvoisier.** *Zur Bestimmung der „Lorentz-Kontraktion“ und der „absoluten“ Erdbewegung.* Astron. Nachr. **280**, 61—66, 1951, Nr. 2. (Dez.) (Riehen b. Basel.) Verf. hat 1920 durch Entdeckung eines periodischen Unterschiedes von Reflexions- und Einfallswinkel am Quecksilberhorizont eine absolute Geschwindigkeit der Erde von 600 km/sec festgestellt; er beschreibt in der vorliegenden Arbeit drei Verfahren, die zum Nachweis der LORENTZ-Kontraktion dienen sollen, eine photographische Methode, ferner durch Messung der Ablenkung der Lotlinie mittels optischer Interferenz, drittens mit Hilfe von Horizontalpendeln. Das 14 Positionen umfassende Literaturverzeichnis enthält nur Arbeiten des Verf. Dziobek.

**M. Riseo.** *Interprétation d'un phénomène interférentiel par des observateurs en mouvement relatif.* J. de phys. et le Radium **13**, 441—444, 1952, Nr. 10. (Okt.) (C.N.R.S.) Interferenzerscheinungen können sich für Beobachter, die relativ zueinander in Bewegung sind, in verschiedener Form darstellen. In einem Spezialfall — Interferenz von Wellen gleicher Amplitude — können die Vorgänge auch „korpuskular“ dargestellt werden; die Anwendung des Prinzips der Erhaltung von Energie und Bewegungsgröße bestätigt die auf Grund der Wellentheorie gefundenen Ergebnisse. Dziobek.

**Robb Thomson and Peter G. Bergmann.** *General relativity and angular momentum.* Phys. Rev. (2) **86**, 621, 1952, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Syracus



Univ.) In nichtrelativistischen und in lorentzkovarianten Theorien beruht der Erhaltungssatz für den Drehimpuls auf der Invarianz der Theorie gegenüber homogenen, orthogonalen Transformationen. Verff. weisen darauf hin, daß so einer Transformation in der allgemeinen Relativitätstheorie keine Bedeutung zukommt, und diskutieren die sich daraus ergebenden Schwierigkeiten.

Gora.

**Joshua Goldberg and Peter G. Bergmann.** *A new approximation for the gravitational field equations.* Phys. Rev. (2) **87**, 198, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Syracuse Univ.) Will man hohe Teilchengeschwindigkeiten in Betracht ziehen, so ergeben sich Schwierigkeiten bei der Integration der Feldgleichungen der allgemeinen Relativitätstheorie. Verff. versuchen, diese Schwierigkeiten durch Verwendung eines HAMILTONSchen Formalismus zu überwinden.

Gora.

**Joshua Goldberg and Ralph Schiller.** *Equations of motion in a covariant field theory.* Phys. Rev. (2) **86**, 620—621, 1952, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Syracuse Univ.) Die Tatsache, daß nur in der allgemeinen Relativitätstheorie die Bewegungsgleichungen durch die Feldgleichungen bestimmt sind, ist im wesentlichen auf den nichtlinearen Charakter der Feldgleichungen zurückzuführen, der zu „starken“ Erhaltungssätzen führt. Verff. bringen dies mit der Existenz gewisser Oberflächenintegrale in Zusammenhang, die verschwinden, wenn die Bewegungsgleichungen erfüllt sind.

Gora.

**Antoine Viseonti.** *Remarques sur une solution de l'équation d'ondes.* C. R. **231**, 507—509, 1950, Nr. 10. (4. Sept.) Berichtigung ebenda S. 734, Nr. 15. (9. Okt.) Verf. zeigt, wie man einen Ausdruck für die Wellenfunktion erhalten kann, ohne eigentlich die Wellengleichung zu lösen. Er verwendet dabei Wellen, die einem Diffusionsgesetz gehorchen. Die Methode soll in der Theorie des Positrons von Vorteil sein.

Gora.

**Antoine Viseonti.** *Sur la théorie du champ soustractif de Louis de Broglie et la fonction d'interaction de R. P. Feynman.* C. R. **232**, 217—219, 1951, Nr. 3. (15. Jan.) Verf. zeigt, daß sich die DE BROGLIESche Theorie des subtraktiven Feldes (J. de phys. et le Radium **11**, 481, 1950) mit Hilfe des FEYNMANSchen Formalismus (s. diese Ber. **30**, 281, 1951) darstellen läßt. Dies führt zu einer Wechselwirkungsfunktion, die einen Abschneidefaktor enthält. Bei dem Versuch, dieses Resultat physikalisch zu deuten, ergeben sich jedoch Schwierigkeiten; es läßt sich nicht entscheiden, welche Faktoren mit Emission, und welche mit Absorption zusammenhängen.

Gora.

**A. Viseonti.** *Contributions à l'étude de quelques points de la théorie de R. P. Feynman.* J. de phys. et le Radium **12**, 726—734, 1951, Nr. 7. (Juli/Aug./Sept.) (Inst. Henri Poincaré.) FEYNMANS Methode, die SCHRÖDINGER-Gleichung mit Hilfe einer GREENSchen Funktion zu lösen (s. diese Ber. **30**, 281, 1951) wird mit einer von V. VOLTERRA (Leçons sur les fonctions de lignes, Gauthier-Villars, Paris, 1913) vorgeschlagenen Hypothese der „hérédité“, einer mathematischen Verallgemeinerung des Begriffs der Nachwirkung, in Zusammenhang gebracht. Nach dieser Hypothese sollte der Unterschied zwischen dem gestörten Entwicklungsoperator  $U(t, t_0)$  eines Systems und dem ungestörten Entwicklungsoperator  $U_0(t-t_0)$  von allen Werten von  $U(\tau, t_0)$  während des Zeitintervalls  $t_0 < \tau < t$  abhängig sein. Dann ist  $U(t, t_0) = U(t-t_0) + \int_{t_0}^t F(t, \tau) U(\tau, t_0) d\tau$ , wobei

$F(t, \tau)$  den Einfluß der Nachwirkung darstellt. Dieser Gesichtspunkt ermöglicht eine direkte Ableitung einiger der von FEYNMAN angegebenen Formeln. — In einem zweiten Teil der Arbeit wird eine neue Deutung der FEYNMANSchen

Integralgleichung vorgeschlagen: sie soll Diffusion „effektiver“ und „virtueller“ DE BROGLIEScher Wellen darstellen. „Virtuelle“ Wellen werden dabei als diejenigen Wellen definiert, die nur in den Rechnungen auftreten, z. B. wird die einfallende Welle als „effektiv“ betrachtet, ehe die Störung einsetzt, und nachher als „virtuell“. Diese Deutung wird bei Entwicklung eines Störungsverfahrens verwendet. Gora.

**M. Schönberg.** *Sur la théorie des perturbations en mécanique quantique. I. Spectres discontinus.* Cim. (9) **8**, 243–270, 1951, Nr. 4. (1. Apr.) (Bruxelles, Univ. Libre, Centre Phys. Nucl.) Anstatt wie bei Verwendung des üblichen Störungsverfahrens von einer Aufspaltung der HAMILTON-Funktion in einen ungestörten Teil und ein Störglied auszugehen, spaltet Verf. die HAMILTON-Funktion in zwei Teile I und J auf, wobei der Operator J der Gleichung  $J\Phi_e^{(0)} = E_e\Phi_e^{(0)}$  genügt;  $\Phi_e^{(0)}$  sind die Eigenfunktionen des ungestörten Systems, aber  $E_e$  die Eigenwerte des gestörten Systems. Auf diese Art läßt sich die übliche Entwicklung nach Potenzen des Störungsparameters durch Entwicklungen vom LIOUVILLE-NEUMANNschen Typ ersetzen. Praktisch läuft das darauf hinaus, daß sich zunächst Reihenentwicklungen für die Eigenfunktionen ergeben, die die gestörten Eigenwerte enthalten; die Eigenwerte selbst lassen sich aus weiteren Gleichungssystemen durch sukzessive Näherung bestimmen. Die Methode wird mit dem S-Matrixformalismus in Zusammenhang gebracht, und sowohl für den stationären, als auch für den zeitabhängigen Fall entwickelt. Dabei erweist sich die Einführung von „Hyperoperatoren“ als notwendig, die Transformationen von Operatoren darstellen. Speziell behandelt werden adiabatische Störungen und Störungen des Dichteoperators. Gora.

**M. Schönberg.** *Sur la théorie des perturbations en mécanique quantique. II. Spectres continus et mixtes.* Cim. (9) **8**, 403–431, 1951, Nr. 6. (1. Juni.) (Bruxelles, Univ. Libre, Centre Phys. Nucl.) Die in Teil I dieser Arbeit (s. vorstehendes Ref.) für diskrete Zustände entwickelten Methoden werden so verallgemeinert, daß sie sich auf kontinuierliche und gemischte Spektren anwenden lassen. Dabei ergibt sich eine Verallgemeinerung der von HEITLER und PENG (s. diese Ber. **24**, 684, 1943) in der Quantentheorie der Strahlungsdämpfung abgeleiteten Integralgleichung. In einem zweiten Teil der Arbeit wird das Problem der Selbstenergie der Zustände behandelt, das sich im Falle kontinuierlicher Spektren nicht mehr mit Hilfe von Störungsmethoden lösen läßt, da es dort keine eindeutige Beziehung zwischen gestörten und ungestörten Zuständen gibt. Verf. zeigt, daß sich die Selbstenergien auch in diesem Fall eindeutig definieren lassen, wenn man Zusatzbedingungen verwendet, die mit den Abweichungen der verallgemeinerten Integralgleichung von der HEITLER-PENGschen Integralgleichung zusammenhängen. Die Methoden werden für Teilchensysteme und für quantisierte Felder entwickelt. Gora.

**M. Schönberg.** *Physical applications of the resolvent operators. I. On the mathematical formalism of Feynmans theory of the positron.* Cim. (9) **8**, 651–682, 1951, Nr. 9. (1. Sept.) (Bruxelles, Univ. Libre, Centre Phys. Nucl.) Als „resolvent operator“ bezeichnet Verf. den Operator  $R(\lambda) = \sum_k (E_k - \lambda)^{-1} P_k + \int (E - \lambda)^{-1} P(E) dE$ ;  $\lambda$  ist ein komplexer Parameter,  $E_k$  und  $E$  sind die Eigenwerte der Energie im diskreten und im kontinuierlichen Spektrum, und  $P_k$  und  $P(E)$  sind Projektionsoperatoren, die den verschiedenen Eigenzuständen zugeordnet sind und die Beziehung  $\sum_k P_k + \int P(E) dE = 1$  erfüllen.  $R(\lambda)$  läßt sich in zwei Verzweigungen,  $R_+(\lambda)$  und  $R_-(\lambda)$ , aufspalten – je nachdem ob  $\text{Im } \lambda < 0$  oder  $> 0$  ist – die divergierenden und konvergierenden Streuwellen entsprechen. Mit



Hilfe dieses Formalismus läßt sich zeigen, daß FEYNMANS Theorie des Positrons (s. diese Ber. 30, 281, 1951) darauf hinausläuft, divergierenden Wellen positive, und konvergierenden Wellen negative kinetische Energien zuzuschreiben. Ferner wird eine Verallgemeinerung angegeben, die Behandlung von Problemen mit zeitabhängiger HAMILTON-Funktion gestattet, und auch eine relativistisch invariante Formulierung für die Theorie quantisierter Felder in Wechselwirkung.

Gora.

**Otto Halpern.** *A proposed re-interpretation of quantum mechanics.* Phys. Rev. (2) 87, 389, 1952, Nr. 2. (15. Juli.) (Los Angeles, Calif., Univ. South. Calif.) BOHM (Phys. Rev. 85, 166, 180, 1952) hat eine klassisch-mechanische Deutung der Quantenmechanik vorgeschlagen. Verf. weist darauf hin, daß BOHM bisher keine Funktion gefunden hat, die der Lösung eines mechanischen Problems in jeder Hinsicht entsprechen würde.

Gora.

**David Bohm.** *Reply to a criticism of a causal re-interpretation of the quantum theory.* Phys. Rev. (2) 87, 389—390, 1952, Nr. 2. (15. Juli.) (São Paulo, Bras., Univ., Ciênc. e Letras, Fac. Fil.) Verf. nimmt Stellung zu HALPERNS (s. vorstehendes Ref.) Kritik seiner neuen Deutung der Quantenmechanik und bemerkt u. a., daß seine Formulierung der Theorie nicht endgültig sein soll, sondern vielmehr eine Erweiterung der Theorie nahelegt, die vor allem im Gebiet kleinster Längen von Wichtigkeit sein dürfte.

Gora.

**K. V. Roberts.** *On the quantum theory of the elementary particles. I. Introduction and classical field dynamics.* Proc. Roy. Soc. London (A) 204, 123—144, 1950, Nr. 1076. (22. Nov.) (Cambridge, Univ., King's Coll.; Bristol, Univ., H. H. Wills Phys. Lab.) Verf. beabsichtigt, in einer Reihe von Arbeiten eine in sich geschlossene Formulierung der Quantentheorie der Felder auszuarbeiten, in der nicht die HAMILTON-Funktion, sondern die LAGRANGE-Funktion als Ausgangspunkt dient. Zunächst verallgemeinert er die klassische Felddynamik von WEISS (s. diese Ber. 20, 1013, 1939), und zeigt, daß es eine kanonische Transformation gibt, mit deren Hilfe sich ein klassisches Analogon der TOMONAGA-SCHWINGERschen Wechselwirkungsdarstellung gewinnen läßt. Für die Konstruktion der HAMILTON-Funktion der Wechselwirkung im Rahmen dieser Theorie gibt Verf. allgemeine Regeln an.

Gora.

**Bernard Jouvet.** *Sur la théorie classique du point chargé.* C. R. 234, 712—714, 1952, Nr. 7. (11. Febr.) Verf. entwickelt einen acht-dimensionalen Formalismus. Außer den vier Raum-Zeit-Koordinaten verwendet er auch noch die Komponenten des elektromagnetischen Viererpotentials als unabhängige Koordinaten. Der physikalische Sinn so einer Theorie soll in weiteren Arbeiten (s. diese Ber. S. 631) ausführlicher diskutiert werden.

Gora.

**D. L. Falkoff and J. E. MacDonald.** *On the Stokes parameters for polarized radiation.* [S. 2080.]

**Erik Alfsen.** *Schème lagrangien de la théorie de l'électron de Flint.* C. R. 232, 699—701, 1951, Nr. 8. (19. Febr.) Verf. zeigt, daß sich ein Energie-Impulstensor auch im fünfdimensionalen Raum aus einer LAGRANGE-Funktion gewinnen läßt. Man erhält dabei den gleichen Ausdruck, den FLINT in seiner fünfdimensionalen Theorie des Elektrons (s. diese Ber. 21, 1979, 1940) verwendet hat.

Gora.

**O. Costa de Beauregard.** *An alternative covariant formulation of the electron-positron theory.* Phys. Rev. (2) 83, 182, 1951, Nr. 1. (1. Juli.) (Paris, France, Inst. Henri Poincaré.) Eine in früheren Veröffentlichungen des Verf. (C. R. 232, 214, 308, 804, 927, 1951) vorgeschlagene Formulierung der Paarthorie wird zusammenfassend dargestellt. Einige Irrtümer werden berichtigt.

Gora.



**L. L. Foldy.** *The electron-neutron interaction.* Phys. Rev. (2) **87**, 693—696, 1952, Nr. 5. (1. Sept.) (Cleveland, O., Case Inst. Technol.) Verf. hat eine allgemeine phänomenologische Theorie der elektromagnetischen Eigenschaften der DIRAC-Teilchen entwickelt (Phys. Rev. **87**, 688, 1952), und verwendet nun, unter der Annahme, daß die Wechselwirkung zwischen Neutron und Elektron im wesentlichen elektromagnetischer Natur sei, die bekannten Eigenschaften der Nukleonen im Rahmen dieser Theorie, um ihre Ergebnisse mit den Voraussagen der Mesonentheorien schwächer Kopplung zu vergleichen. Es zeigt sich, daß die Wechselwirkung zwischen Neutron und Elektron etwas kleiner sein dürfte, als bisher angenommen wurde, und daß die größenordnungsmäßige Übereinstimmung früherer Rechnungen mit den experimentellen Ergebnissen darauf zurückzuführen sein könnte, daß sich gewisse Glieder gegenseitig aufheben. Bei Berücksichtigung von Effekten höherer Ordnung erhält man im allgemeinen andere Resultate. Verf. schließt, daß eine genauere experimentelle Bestimmung der Wechselwirkung zwischen Elektron und Neutron wünschenswert wäre, und bei der Wahl zwischen den verschiedenen Mesonentheorien von entscheidender Bedeutung sein könnte.

Gora.

**Banesh Hoffmann.** *Dirac's new classical theory of electrons.* Phys. Rev. (2) **87**, 703—705, 1952, Nr. 5. (1. Sept.) (Flushing, N. Y., Queens Coll.) Die Tatsache, daß in der neuen Theorie des Elektrons von DIRAC (Proc. Roy. Soc. London (A) **209**, 291, 1951) fünf Feldgleichungen für fünf Feldgrößen verwendet werden, legt einen Zusammenhang mit der projektiven Relativitätstheorie nahe, bei deren Formulierung eine fünf-dimensionale Theorie als Ausgangspunkt gedient hat. Die Analogien zwischen den beiden Theorien werden diskutiert. Verf. stellt fest, daß die projektive Relativitätstheorie zu Resultaten der gleichen Art führt wie die neue DIRACsche Theorie, und daß die von DIRAC vorgeschlagene Wiedereinführung des Ätherbegriffs nicht notwendig sei.

Gora.

**Robert Karplus and Abraham Klein.** *Electrodynamic displacement of atomic energy levels. III. The hyperfine structure of positronium.* Phys. Rev. (2) **87**, 848—858, 1952, Nr. 5. (1. Sept.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ.) Die gebundenen Zustände des aus einem Elektron und einem Positron bestehenden Systems (Positronium) werden mit Hilfe der von BETHE und SALPETER (Phys. Rev. **84**, 1232, 1951) für das quantenmechanische Zweikörpersystem entwickelten Methoden behandelt. Das praktische Ziel der Untersuchung ist Bestimmung der Korrekturglieder der Größenordnung  $\alpha^3 \text{ Ry}$  für die Aufspaltung des Grundzustandes von Positronium. Alle Glieder, die Emission oder Absorption von ein oder zwei Lichtquanten und virtuelle Paarvernichtung beschreiben, werden berücksichtigt. Die verwendeten Rechenmethoden setzen voraus, daß die Bindung im wesentlichen auf COULOMB-Wechselwirkung beruht, und daß sich die Zwischenzustände näherungsweise als freien Teilchen entsprechende Zustände darstellen lassen. Letzteres ist bei Untersuchung der Hyperfeinstruktur in der erstrebten Näherung berechtigt, da in diesem Fall nur relativistische Zwischenzustände in Betracht zu ziehen sind. Die Eigenwerte des Systems werden mit Hilfe eines vierdimensionalen Störungsverfahrens berechnet. Für die Aufspaltung des Singulett- und Triplett-niveaus erhalten Verff. einen Wert, der innerhalb der Fehlergrenzen mit dem experimentellen Wert von DEUTSCH und BROWN (s. diese Ber. S. 339) übereinstimmt.

Gora.

**Nathan Rosen.** *Interaction between electron and one-dimensional electromagnetic field.* Phys. Rev. (2) **87**, 940—942, 1952, Nr. 6. (15. Sept.) Berichtigung ebenda **88**, 1434, Nr. 6. (15. Dez.) (Chapel Hill, N. Carol., Univ., Dep. Phys.) Zur Klärung der Frage, ob die bei der Behandlung der Wechselwirkung zwischen einem

punktförmigen Elektron und dem quantisierten elektromagnetischen Strahlungsfeld auftretenden Divergenzen auf die Problemstellung oder auf die verwendete Rechenmethode zurückzuführen sind, untersucht Verf. den eindimensionalen Fall. Die SCHRÖDINGER-Gleichung läßt sich in diesem Fall auf die für ein System gekoppelter Oszillatoren charakteristische Form bringen und exakt lösen. Für die Wechselwirkungsenergie ergibt sich ein Ausdruck, der wie die Quadratwurzel des Logarithmus divergiert, während das übliche Störungsverfahren zu einer logarithmischen Divergenz führt. Die Divergenz ist also durch die Problemstellung bedingt.

Gora.

**L. S. Kothari.** *Multiple meson production.* [S. 1964.]

**L. I. Schiff.** *Nuclear saturation and magic numbers in terms of a non-linear meson theory.* Phys. Rev. (2) **83**, 239, 1951, Nr. 1. 1. Juli. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Stanford Univ.) Die vom Verf. vorgeschlagene nichtlineare Mesonentheorie (Phys. Rev. **80**, 137, 1950) ermöglicht eine qualitative Beschreibung der Absättigung der Kernkräfte und Angabe eines Modells, das die Schalenstruktur der Kerne und die magischen Zahlen liefert.

Gora.

**C. E. Porter and H. Primakoff.** *The effect of Bohr orbit binding on negative  $\mu$ -meson  $\beta$ -decay.* Phys. Rev. (2) **83**, 849–850, 1951, Nr. 4. 15. Aug. (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Phys., Lab. Nucl. Sci. Engng.) Der Einfluß der Bindungskräfte auf das  $\beta$ -Zerfallsspektrum des auf der niedrigsten Bohrschen Bahn eingefangenen negativen  $\mu$ -Mesons wird für tensorielle und axial-vektorielle Kopplung berechnet. In beiden Fällen ergibt sich eine Erweiterung des Zerfallsspektrums des freien Mesons nach hohen Energien hin. Vergleich mit experimentellen Ergebnissen spricht zugunsten der tensoriellen Kopplung.

Gora.

**J. M. Berger, L. L. Foldy and R. K. Osborn.** *Equivalence theorems for pseudoscalar coupling.* Phys. Rev. (2) **87**, 1061–1065, 1952, Nr. 6. 15. Sept. (Cleveland, O., Case Inst. Technol.) Das bisher bei der Ableitung von Äquivalenztheoremen für die Kopplung pseudoskalarer Mesonen an Nukleonen verwendete Verfahren wird umgekehrt, indem nun das pseudoskalare Kopplungsglied in der HAMILTON-Funktion zugunsten eines pseudovektoriellen Kopplungsgliedes mit Hilfe einer passenden unitären Transformation eliminiert wird. Das so erhaltene pseudovektorielle Glied enthält einen in dem mesonischen Potential  $\phi$  nichtlinearen Koeffizienten, der mit einer Abhängigkeit der effektiven Ruhemasse  $M^*$  des Nukleons von  $\phi$  zusammenhängt:  $M^* = M^2 + f^2 \phi^{2+1/2}$  ( $f$ : Kopplungskonstante). Dieses Resultat läßt erkennen, daß die Unterscheidung zwischen linearen und nichtlinearen Kopplungen bis zu einem gewissen Grad willkürlich ist, da eine in einer Darstellung lineare Kopplung in einer anderen Darstellung nichtlinear sein kann. Für das von den Verff. vorgeschlagene Verfahren spricht der Umstand, daß die erhaltene Nichtlinearität solcher Art ist, daß sie die Absättigung der Kernkräfte erklären könnte. Die Theorie wird für neutrale, geladene und symmetrische Felder entwickelt.

Gora.

**R. G. Moorhouse.** *Mesonic interpretation of nuclear properties.* Advanc. Phys. **2**, 185–212, 1953, Nr. 6. (Apr.) (Glasgow, Univ., Dep. Nat. Philos.) Es wird eine allgemeine Übersicht über die Mesonentheorie gegeben. Insbesondere wird auch die Frage behandelt, ob eine Schwäche in der gegenwärtigen Theorie über die Wechselwirkung zwischen  $\pi$ -Meson mit Nukleonen vorhanden ist oder ob die Unmöglichkeit, quantitative Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment zu erhalten, durch Unvollständigkeit in der mathematischen Behandlung, wie allgemein angenommen wird, bedingt wird.

v. Harlem.

**P. Gombás.** *Die statistische Theorie des Atomkerns. I. Teil.* [S. 1980.]

**B. H. Flowers.** *Magnetic moments and quadrupole moments of odd-mass nuclei in  $jj$ -coupling.* [S. 1981.]

**H. Hurwitz jr. and H. A. Bethe.** *Neutron capture cross sections and level density.* [S. 1992.]

**Res Jost and Walter Kohn.** *On the relation between phase shift energy levels and the potential.* K. danske videnske Selsk. Dan. mat. fys. Medd. **27**, 3–19, 1953, Nr. 9. (Copenhagen, Univ., Inst. Theor. Phys.) Ein zentrales Potential kurzer Reichweite ist bei gegebenem Drehimpuls bestimmt durch den Phasenwinkel und die Bindungsenergien, sowie soviel weiteren Parametern  $C_i$ , wie gebundene Zustände vorhanden sind. Für die Randbedingung  $\varphi(0) = 0$  läßt sich in Anlehnung an die Methode von GEL'FAND und LEVITAN (Dokl. Akad. Nauk. S.S.S.R., N. S. **77**, 557, 1951) das Potential folgendermaßen konstruieren: Phasenwinkel und gebundene Zustände bestimmen die Funktion  $f(k)$ .  $|f(k)|^2$  und die Konstanten  $C_i$  liefern eine Spektralfunktion. Die Differenz zwischen dieser Spektralfunktion und derjenigen, die sich aus einem Vergleichspotential herleiten läßt, dient zur Aufstellung einer Integralgleichung, aus deren Lösung das gesuchte Potential berechnet werden kann. An einem Beispiel (Proton-Neutron-Streuung im Triplett-Zustand) wird die Methode illustriert. Die von der Differenz der Spektralfunktionen zu erfüllenden Bedingungen werden angegeben und die Abhängigkeit äquivalenter Potentiale (d. h. mit gleichem Phasenwinkel und Bindungszustand) von den  $C_i$  untersucht. Aus der Theorie folgt unmittelbar die Unabhängigkeit der Bindungsenergien vom Phasenwinkel. Es wird gezeigt, daß nur bei Potentialen von hinreichend kurzer Reichweite die Nullstellen der S-Matrix die gebundenen Zustände bestimmen. W. Heintz.

**J. E. MacDonald and D. L. Falkoff.** *On the  $\gamma$ - $\gamma$ -polarization-polarization correlation.* Phys. Rev. (2) **83**, 875, 1951, Nr. 4. (15. Aug.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berichtigung ebenda S. 869. (Univ. Notre Dame.) Hinweis erstens auf eine Weiterentwicklung der P-P-Theorie, welche erlaubt, sofern die Ansprechwahrscheinlichkeit der an der  $\gamma$ ,  $\gamma$ -Kaskade beteiligten Quanten verschieden ist, zwischen inversen Übergängen zu entscheiden, zweitens auf eine Zurückführung der numerischen Koeffizienten der P-P-Korrelation auf die der Richtungskorrelation. Schlieder.

**L. A. Radicati.** *The influence of charge independence of nuclear forces on electromagnetic transitions.* Phys. Rev. (2) **87**, 521, 1952, Nr. 3. (1. Aug.) (Birmingham, Engl., Univ., Dep. Math. Phys.) TRAINOR (Phys. Rev. **85**, 962, 1952) hat für elektromagnetische Dipolstrahlung die Auswahlregel  $\Delta T = 0$  abgeleitet; wobei  $T$  der gesamte isotope Spin des betrachteten Kernzustandes ist. In Verallgemeinerung dieses Resultats zeigt Verf., daß für beliebige elektromagnetische Multipolstrahlung die Auswahlregel  $\Delta T = 0, \pm 1$  gilt. Gora.

**R. G. Sachs.** *Structure of the nucleon.* Phys. Rev. (2) **87**, 1100–1110, 1952, Nr. 6. (15. Sept.) (Madison, Wisc., Univ.) Verf. betrachtet das Nukleon als ein System, das aus einem inneren Kern, dem „Nukleore“, und einer diesen Kern umgebenden Mesonenwolke besteht, und versucht zu bestimmen, was für Folgerungen sich für so ein System aus den bekannten Daten für die magnetischen Momente der Nukleonen und für die Wechselwirkung zwischen Neutron und Elektron ergeben. Statt von den üblichen Wechselwirkungsansätzen auszugehen, versucht er ein Wellenfunktional zu finden, daß diesen Daten Rechnung trägt. Mit einem einzelnen Pion ( $\pi$ -Meson) lassen sich die Daten nicht in konsequenter Weise darstellen. Ein Modell, das die richtigen Werte für die magnetischen Momente der Nukleonen liefert, erhält man aber, wenn man annimmt, daß das Feld des „Nukleore“ mit 91% Wahrscheinlichkeit gar keine Teilchen, und mit



9% Wahrscheinlichkeit ein Pion-Paar enthält. Verwendet man diese Werte zusammen mit den Daten für die Wechselwirkung zwischen Neutron und Elektron, so kann man den mittleren Abstand der Mesonen vom „Nukleore“ bestimmen, und erhält den vernünftigen Wert einer halben COMPTON-Wellenlänge des Pions. Es zeigt sich ferner, daß eine Theorie mit schwacher, nichtlinearer Kopplung am aussichtsreichsten ist. Die Möglichkeit linearer Kopplung mittlerer Stärke läßt sich allerdings noch nicht ausschließen. Gora.

**Mendel Sachs.** *Nuclear hyperfine structure of  $Mn^{++}$ .* [S. 2073.]

**Reed H. Johnston.** *On the electron affinity of fluorine.* [S. 2094.]

**Sol Triebwasser, Edward S. Dayhoff and Willis E. Lamb jr.** *Fine structure of the hydrogen atom. V.* [S. 2095.]

**Francis Low.** *Natural line shape.* Phys. Rev. (2) **88**, 53–57, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Princeton, N. J., Inst. Adv. Study.) Verf. verwendet die kovarianten Methoden von FEYNMAN und DYSON (s. diese Ber. **29**, 17, 1950, **30**, 281, 282, 1951) zur Berechnung des Wirkungsquerschnitts für elastische Streuung eines Photons an einem Atom mit einem Leuchtelektron unter Berücksichtigung der strahlungstheoretischen Korrekturen. Um den Einfluß dieser Korrekturen auf die natürliche Form der Resonanzlinie bestimmen zu können, behandelt er getrennt Frequenzen weit außerhalb des Resonanzbereichs, und Frequenzen innerhalb des Resonanzbereichs. Im ersteren Fall erhält er die folgenden Korrekturen: Eine Verschiebung des Linienzentrums  $\sim a^3 z^2 L$ , wo  $L = a^5 z^4 m$  die LAMBshift-Einheit ist ( $a =$  Feinstrukturkonstante,  $z =$  Ordnungszahl,  $m =$  Ruhemasse, bzw. wegen  $\tilde{e} = 1$ , Ruheenergie des Elektrons), und eine Asymmetrie  $\delta \sim a^3 z^2$ ; die Asymmetrie ist dabei definiert als das Verhältnis  $\delta = [\sigma(k_0 + \Gamma) - \sigma(k_0 - \Gamma)] / \sigma(k_0)$ ;  $k_0$  ist die Resonanzfrequenz, und  $\Gamma$  ist die natürliche Linienbreite. Innerhalb des Resonanzbereichs ergibt sich eine Verschiebung der Linienmitte  $\sim z a^2 L$ , aber keine entsprechende Asymmetrie. Nur der letztere Effekt liegt außerhalb der Fehlergrenzen der derzeitigen experimentellen Methoden. Für die Form der Emissionslinie ergibt sich ein ähnliches Resultat, wenn die FOURIER-Zerlegung des Anregungspotentials innerhalb der Linie nur langsam variiert. Gora.

**M. Baranger, F. J. Dyson and E. E. Salpeter.** *Fourth-order vacuum polarization.* Phys. Rev. (2) **88**, 680, 1952, Nr. 3. (1. Nov.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Lab. Nucl. Stud.) Verff. berechnen den Beitrag der Polarisation des Vakuums zu der strahlungstheoretischen Korrektur vierter Ordnung für ein langsames Elektron in einem äußeren Feld, zuerst für Streuung und dann für die Verschiebung des 2 S Niveaus wasserstoffartiger Atome. Für Wasserstoff ergibt sich eine zusätzliche Verschiebung von  $-0,239$  Mc/sec. Gora.

**Otto Thelmer.** *Quantenmechanische Interpretation von Kohlrauschs „Natürliches System von Abschirmungskonstanten und effektiven Quantenzahlen“.* Acta Phys. Austr. **4**, 1–8, 1950, Nr. 1. (Juli.) (Graz, T. H. Phys. Inst.) Verf. gibt einen Überblick über die Näherungsverfahren zur Lösung des Vielelektronenproblems für Atome und Ionen und behandelt dabei die Methode von SLATER ausführlich. Er zeigt dann, daß das von KOHLRAUSCH entwickelte System von effektiven Quantenzahlen und Abschirmungszahlen einer Näherung entspricht, bei der die Eigenfunktion  $\psi$  des Atoms als einfaches Produkt der Eigenfunktionen  $\psi_i$  der einzelnen Elektronen dargestellt wird, die Wechselwirkung zwischen den Elektronen also nicht ausdrücklich berücksichtigt wird. Für die  $\psi_i$  wird dabei

$$\psi_i = C r_i \exp(-[Z - \sigma] r_i / n^* a)$$

mit  $n^* = 1$  die Grundfunktion von SLATER gewählt.

$n^*$  = effektive Quanten,  $\sigma$  = Abschirmungszahl. Die Parameter werden durch Anpassung an das Experiment bestimmt, so daß sich der korrekte Wert der Ionisierungsenergie ergibt. M. Wiedemann.

**Georges Thomaes.** *Sur les forces de dispersion entre molécules polyatomiques globulaires.* [S. 2003.]

**F. G. Fumi.** *On the form of molecular orbitals in conjugated rings and chains.* [S. 2004.]

**Charles R. Mueller and Henry Eyring.** *An averaged field calculation of the polarity of the carbon-hydrogen bond.* [S. 2004.]

**Norman F. Ramsey.** *Pseudo-quadrupole effect for nuclei in molecules.* [S. 2005.]

**William A. Klemperer and John L. Margrave.** *Binding energies of gaseous alkali hydrides.* [S. 2006.]

**Werner Kuhn.** *Das Problem der absoluten Konfiguration des tetraedrischen Kohlenstoffatoms.* [S. 2006.]

**Gertrud P. Nordheim and H. Sponer.** *On the calculation of electronic levels in pyridine and the isomeric picolines.* [S. 2007.]

**Jules Duchesne.** *Hybridization and molecular structure.* [S. 2008.]

**William J. Taylor.** *General form of the force constant matrix for harmonic vibrations.* [S. 2008.]

**Bryce L. Crawford jr. and William H. Fletcher.** *The determination of normal coordinates.* [S. 2008.]

**Friedrich Nerdel und Günter Kresse.** *Optische Aktivität und chemische Konstitution. I. Mitteilung. Arbeitshypothese, Einfluß von Kernsubstituenten auf die Drehwerte von optisch aktiven Phenylverbindungen, Drehwerte von Dibenzalverbindungen des (+)-3-Methylzyklohexanons.* [S. 2008.]

**Paul Bousquet.** *Détermination graphique des coefficients de Fresnel en incidence oblique à la surface de séparation d'un milieu transparent et d'un milieu absorbant.* [S. 2083.]

**A. Budó und I. Kovács.** *Über die Störungen in Bandenspektren.* [S. 2100.]

**Salvador M. Ferigle and Arnold G. Meister.** *Kinetic energy matrix elements for linear molecules.* J. Chem. Phys. **19**, 982–983, 1951, Nr. 7. (Juli.) (Chicago, Ill., Inst. Technol., Spectrosc. Lab., Dep. Phys.) Es werden Ausdrücke für die 1-Vektoren für lineare Moleküle abgeleitet. Diese Vektoren sind definiert durch

$R_m = \sum_{i=1}^n s_{mi} r_i$  wo  $n$  = Zahl der Atome des Moleküls  $R_m$  =  $m$  innere Koordinate.

$r_i$  = Vektor für die Verschiebung des  $i$ . Kerns von seiner Gleichgewichtslage. Nach Kenntnis dieser Vektoren kann die Matrix der kinetischen Energie berechnet werden. M. Wiedemann.

**J. de Boer and E. G. D. Cohen.** *The viscosity of gaseous  $^3\text{He}$  at low temperatures.* [S. 2011.]

**S. Geltman and H. Margenau.** *Theory of the mobility of  $\text{He}_2^+$  in helium.* [S. 2056.]

**Sir John Lennard-Jones and J. A. Pople.** *Molecular association in liquids. I. Molecular association due to lone-pair electrons.* Proc. Roy. Soc. London A **205**, 155–162, 1951, Nr. 1081, 17. Febr., Cambridge, Univ., Dep. Theor. Chem. Nach der Theorie der molekularen Elektronenzustände wird die Lage der einsamen Elektronenpaare im Molekül behandelt und die Rolle, die sie bei der Assoziation spielen. Ihre Wirkung auf das zwischenmolekulare Kraftfeld wird diskutiert. Die sogenannten Wasserstoffbrücken kommen durch die Anziehung eines einsamen Elektronenpaares auf das Proton eines anderen Moleküls, das zu einer OH- oder NH<sub>2</sub>-Gruppe gehört, zustande. Näher wird auf einsame Elektronenpaare im Wasser, Stickstoffmolekül und Ammoniak eingegangen. Die Bedeutung der einsamen Elektronenpaare für die Theorie der Flüssigkeiten wird erläutert und die Grundzüge aufgezeigt, nach denen eine quantitative Theorie der assoziierten Flüssigkeiten, wie Wasser, entwickelt werden muß. Dabei erweist es sich als nötig, eine Verformung, nicht aber einen Bruch, der Molekülzahl der Wasserstoffbrücken anzunehmen und die relative Lage eines Moleküls zu seinen nächsten Nachbarn, vier im Falle des Wassers, als bedingt durch Kräfte zwischen der betreffenden Molekel und diesen Nachbarn anzusehen.

M. Wiedemann.

**J. A. Pople.** *Molecular association in liquids. II. A theory of the structure of water.* Proc. Roy. Soc. London A **205**, 163–178, 1951, Nr. 1081, 7. Febr., Cambridge, Univ., Dep. Theor. Chem. Die in der vorstehenden Arbeit entwickelten allgemeinen Richtlinien werden auf die Struktur des Wassers angewandt, die nach der statistischen Mechanik behandelt wird. Die Kraftkonstante für die Biegung der Wasserstoffbrücken wird aus den empirischen Daten erschlossen. Die radiale Verteilungsfunktion des Wassers wird für 15° und für 83°C in guter Übereinstimmung mit der Beobachtung erhalten, für die Zahl der Nachbarn in den einzelnen Schalen wird dabei  $N_1 = 4$ ,  $N_2 = 11$ ,  $N_3 = 22$  angenommen, die vier Winkel im Wassermolekül werden zunächst als tetraedisch vorausgesetzt. Auch die Zunahme der Dichte beim Schmelzen von Eis kann erklärt werden. Unter Berücksichtigung des gemessenen Winkels H-O-H von 105° kann die hohe Dielektrizitätskonstante des Wassers ebenfalls verständlich gemacht werden, die theoretischen Werte liegen etwas tiefer als die experimentellen, die Temperaturabhängigkeit ergibt sich jedoch völlig korrekt. Ein geeignetes elektrostatisches Modell mit einer elektrostatischen Energie von 6,0 kcal/Mol einem Abstand der Bindungselektronen vom O-Kern von  $0,374 \cdot 10^{-8}$  cm und einer Verteilung der einsamen Elektronen über eine Kugel im Abstand von  $0,111 \cdot 10^{-8}$  cm vom O-Kern gibt die aus den Experimenten erschlossene Beugungskraftkonstanten  $g/kT = 10$  befriedigend wieder.

M. Wiedemann.

**Francis E. Low and David Pines.** *The mobility of slow electrons in polar crystals.* [S. 2016.]

**Gregory H. Wannier.** *Radiationless trapping of charge carriers in solids.* [S. 2016.]

**E. P. Gross.** *Electron motion in polar crystals.* [S. 2016.]

**Kurt Lehovec.** *Electronic energy states of impurities in nonmetallic crystals.* [S. 2017.]

**Almer L. Offenbacher and Herbert B. Callen.** *Directional effects in the electric breakdown of ionic crystals.* [S. 2034.]

**J. W. Davisson.** *Electrical breakdown path orientation in alkali halide crystals.* [S. 2034.]



**M. Lax and E. Burstein.** *Broadening of impurity levels in silicon.* [S. 2036.]

**Gerhard Höhler.** *Ferromagnetismus als Einstein-Kondensation der Bloch'schen Spinwellen.* [S. 2066.]

**E. Ledinegg und P. Urban.** *Über die Nullpunktssuszeptibilität einer linearen antiferromagnetischen Atomkette.* [S. 2066.]

**K. F. Niessen.** *Curie temperature of nickel-zinc ferrites as a function of the nickel-zinc ratio.* [S. 2067.]

**J. H. van Santen and F. de Boer.** *High indices of refraction of barium titanate and other heteropolar titanium compounds.* [S. 2083.]

**Kun Huang and Avril Rhys.** *Theory of light absorption and non-radiative transition in F-centres.* [S. 2104.]

**P. Gombás.** *Zur Theorie der Edelmetalle und der Alkalimetalle.* Acta Phys. Hung. 1, 301—316, 1952, Nr. 3. (Budapest, Techn. Univ., Phys. Inst.) Das statistische Atommodell wird durch Gruppierung der Elektronen nach der Nebenquantenzahl erweitert. Die zur Bestimmung des Potentialverlaufs bzw. Verlaufes der Elektronendichte dienende Grundgleichung des erweiterten Modells wird durch Variation der Energie des Atommodells hergeleitet. Es wird gezeigt, daß die Konvergenzschwierigkeit, die bei HELLMANN und FÉNYES auftritt, bei einer konsequenten Durchführung der statistischen Betrachtungsweise wegfällt.

v. Harlem.

**G. R. Baldock.** *Electronic bound states at the surface of a metal.* Proc. Cambridge Phil. Soc. 48, 457—469, 1952, Nr. 3. (Juli.) (Liverpool, Univ., Dep. Appl. Math.) Ausgehend von der Näherung gebundener Elektronen werden die Oberflächenterme einwertiger Metalle untersucht, und zwar werden die Bedingungen dafür aufgestellt, daß durch bestimmte Modifikationen (z. B. Gitterstörungen) solche Oberflächenterme — Bänder und lokalisierte Terme — entstehen. Ohne derartige Modifikationen entstehen bei den meisten einfachen Kristallen keine Oberflächenzustände. Lediglich beim Diamant- und beim Graphitgitter sind sie bereits infolge der Gittergeometrie allein möglich.

Schön.

**E. Yamaka and T. Sugita.** *Energy band structure in silicon crystal.* Phys. Rev. (2) 90, 992, 1953, Nr. 5. (1. Juni.) (Tokyo, Japan, Nippon Telegraph Teleph. Publ. Corp.) Die Bänderstruktur des Si-Kristalls wurde im Anschluß an eine von VON DER LAGE und BETHE (s. diese Ber. 29, 16, 1950) für das Na verwendete Methode berechnet. Die drei niedrigsten Niveaus mit  $k = 0$  wurden berechnet. Aus den kubischen Harmonischen von VON DER LAGE und BETHE wurden die radialen Funktionen bis  $l = 6$  unter Verwendung der effektiven Kernladungswerte von MULLANEY numerisch berechnet. Da die für das Si-Gitter maßgebende tetraedrische Gruppe eine Untergruppe der kubischen ist, wurden die kubischen Harmonischen in geeigneter Weise kombiniert. Für die Breite der verbotenen Zone ergibt sich  $E_g = 1,08$  eV (experimentell 1,1 eV), für die Breite des Valenzbands 15,1 eV. Der höchste Punkt des Valenz- und der tiefste des Leitfähigkeitsbands liegen wahrscheinlich im Zentrum der BRILLOUIN-Zone.

Schön.

**M. Dank and H. B. Callen.** *An iteration-variation calculation of the electronic structure of diamond.* Phys. Rev. (2) 91, 229, 1953, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Pennsylvania.) Die Integral-Iterations-Methode zur Lösung der HARTREE-FOCK-Gleichungen wurde durch Einschalten von Variationsverfahren verbessert. Zur Prüfung der Brauchbarkeit des jetzt schnell

konvergierenden Verfahrens wurde die Breite des Valenzbands und der Abstand zwischen diesem und dem niedrigsten s-Zustand des Leitfähigkeitsbands des Diamanten berechnet. Nach nur drei Iterationen ergaben sich dafür die Werte 27,9 eV bzw. 17,8 eV. Der experimentelle Wert der Bandbreite ist  $\sim 18$  eV, der wahrscheinlich beste für den Abstand 14 eV. Schön.

**W. C. Dickinson and D. C. Dodder.** *The evaluation of multiple scattering losses in charged particle experiments.* [S. 1975.]

**W. Hauser and H. Feshbach.** *Inelastic scattering of neutrons.* [S. 1979.]

**Walter Hauser and Herman Feshbach.** *The inelastic scattering of neutrons.* [S. 1979.]

**Gunnar Holte.** *On the space energy distribution of slowed-down neutrons.* [S. 1979.]

**H. W. Lewis.** *Range straggling of a nonrelativistic charged particle.* Phys. Rev. (2) **85**, 20–24, 1952, Nr. 1. (1. Jan.) (Princeton, N. J., Inst. Adv. Study.) Verf. untersucht die Gültigkeit der GAUSSschen Näherung für die statistische Verteilung der Reichweiten nicht-relativistischer, schwerer Teilchen, indem er in Betracht zieht, daß es sich um eine endliche Anzahl von Stößen handelt. Es ergibt sich, daß die bekannten Resultate von BOHR (Phil. Mag. **30**, 581, 1915) in den folgenden Punkten zu berichtigen sind: (a) die mittlere Reichweite ist etwas größer; (b) die statistische Verteilung ist nicht symmetrisch, und zwar sind kürzere Reichweiten begünstigt; (c) die wahrscheinlichste Reichweite ist etwas größer als die mittlere Reichweite. Gora.

**U. E. Kruse, N. F. Ramsey and B. J. Malenka.** *The electric scattering of deuterons.* Phys. Rev. (2) **89**, 655–656, 1953, Nr. 3. (1. Febr.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ.) Verff. vergleichen eine kürzlich erschienene Notiz von FRENCH und GOLDBERGER (s. diese Ber. S. 1536) mit der Arbeit von RAMSEY über den gleichen Gegenstand, die früher erschienen war (Phys. Rev. **83**, 659, 1951). Die Schlußfolgerungen beider Arbeiten sind in einem Punkt verschieden, was in den von FRENCH und GOLDBERGER benutzten Näherungen begründet liegt. Verff. berechneten die Polarisierbarkeit des Deuterons quantenmechanisch. Im Gültigkeitsbereich beläuft sich die Abweichung bei der Streuung von 8 MeV-Deuteronen an Bi auf etwa 3% von der RUTHERFORD-Streuung bei Rückwärtsstreuung. Daniel.

**G. C. Wlek, A. S. Wightman and E. P. Wigner.** *The intrinsic parity of elementary particles.* Phys. Rev. (2) **88**, 101–105, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol.; Princeton, N. J., Univ.) In der Absicht, die Frage zu untersuchen, ob die Anwendbarkeit des Begriffs der Parität begrenzt ist, diskutieren Verff. zunächst die mit diesem Begriff zusammenhängenden Grundprobleme der Quantentheorie der Elementarteilchen. Man nimmt derzeit an, daß jedem Elementarteilchen ein „intrinsic parity“ Faktor zuzuschreiben ist, der sich zumindestens prinzipiell in eindeutiger Weise bestimmen läßt. Dabei ist die Voraussetzung wesentlich, daß die Feldgrößen eindeutigen Transformationsgesetzen gehorchen. Diese Voraussetzung ist aber nur erfüllt, wenn die Feldoperatoren meßbar sind, und das ist, wie man am Beispiel des DIRAC-Feldes erkennen kann, nicht immer der Fall. Eine systematischere Diskussion dieser Fragen wird durch Definition des Begriffs der „Superauswahlregel“ („superselection rule“) ermöglicht. Man hat es mit einer solchen Auswahlregel zu tun, wenn eine Auswahlregel (Übergänge zwischen Zustandsvektoren verbietet, zwischen denen es keine meßbaren Größen mit endlichen Matrizenelementen



gibt. Die Existenz solcher Überauswahlregeln wird für den Fall spinorieller Felder bewiesen. Es wird auch darauf hingewiesen, daß solche Überauswahlregeln Übergänge zwischen Zuständen verschiedener Gesamtladung verbieten dürften. Gora.

**L. Wolfenstein and D. G. Ravenhall.** *Some consequences of invariance under charge conjugation.* Phys. Rev. (2) **88**, 279–282, 1952, Nr. 2. (15. Okt.) (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol.) Es wird der Nachweis erbracht, daß die Invarianz von Feldtheorien gegenüber Ladungskonjugation zu Auswahlregeln führt, deren Gültigkeit in der Theorie des Zerfalls neutraler Teilchen bereits durch direkte Rechnung bestätigt wurde. Dies wird ermöglicht durch Konstruktion eines Operators für Ladungskonjugation, der geladene Felder in die ladungskonjugierten Felder überführt, und dabei die Richtung des elektromagnetischen Feldes umkehrt. Als Beispiel für die physikalischen Folgerungen, die sich aus diesem Invarianzprinzip ziehen lassen, wird gezeigt: 1. Unter dem Einfluß der üblichen Wechselwirkungen kann ein Teilchen vom Spin Null nicht in drei Photonen zerfallen, obwohl so ein Übergang mit der Erhaltung des Drehimpulses und der Parität vereinbar wäre. Dies gilt auch für den S-Zustand des Positroniums; 2. die  $m = 1$ - und  $m = -1$ -Niveaus des Triplett-Zustandes von Positronium lassen sich durch ein Magnetfeld nicht aufspalten. Gora.

**H. C. Corben.** *The current density in quantum electrodynamics.* Phys. Rev. (2) **88**, 677, 1952, Nr. 3. (1. Nov.) (Genova, Italy, Univ., Inst. Phys.) Verf. zeigt, daß es außer dem bekannten Ausdruck für die Ladungsstromdichte auch noch einen anderen Ausdruck gibt, der eichinvariant ist und den üblichen Bedingungen für die Ladungsstromdichte genügt. In Abwesenheit eines elektromagnetischen Feldes sind die beiden Ausdrücke identisch. Die sich aus diesem Resultat ergebenden physikalischen Folgerungen sollen in einer in der Zeitschrift Cim. erscheinenden Arbeit behandelt werden. Gora.

**Marian Günther.** *The relativistic configuration space formulation of the multi-electron problem.* Phys. Rev. (2) **88**, 1411–1421, 1952, Nr. 6. (15. Dez.) (Warsaw, Pol., Univ., Inst. Theor. Phys.) Verf. zeigt, daß der Formalismus von TOMONAGA und SCHWINGER (Prog. Theor. Phys. **1**, 27, 1946; Phys. Rev. **74**, 1439, 1948; zitiert als T-Sch.) und die mit der FERMI-DIRACschen Statistik kombinierte Vielzeitentheorie (many time theory) von DIRAC, FOCK und PODOLSKY (s. diese Ber. **14**, 1076, 1933; zitiert als DFP) äquivalent sind. Er beweist zunächst, daß sich die Lösungen der DFP-Gleichungen als Reihenentwicklungen darstellen lassen, deren Entwicklungskoeffizienten die Konstruktion des TSch.-Zustandsvektors gestatten. Die TSch.-Bewegungsgleichungen ergeben sich dann bei Berücksichtigung der FERMI-DIRACschen Statistik. Umgekehrt wird gezeigt, daß die Komponenten jeder Lösung der TSch.-Gleichung Entwicklungskoeffizienten von Funktionen darstellen, die den DFP-Gleichungen genügen. Der Formalismus läßt eine Verallgemeinerung zu, die für alle Punkte des  $4n$ -dimensionalen Konfigurationsraums gilt, während der DFP-Formalismus in seiner ursprünglichen Form nur für raumartige Teilchenentfernungen definiert ist. Der verallgemeinerte Formalismus gestattet Behandlung des Problems gebundener Zustände von Vielelektronensystemen. Als Ausgangspunkt für praktische Rechnungen wird eine Integralgleichung und die entsprechende Integral-Differentialgleichung angegeben. Für das Zweielektronenproblem ergibt sich eine Gleichung, die mit der entsprechenden Gleichung von BETHE und SALPETER (Phys. Rev. **84**, 1226, 1951) identisch ist. Gora.

**Mme Marie-Antoinette Tonnelat.** *Compatibilité des équations de la théorie unitaire des champs.* C. R. **232**, 2407–2409, 1951, Nr. 26. (25. Juni.) Verf. hat in früheren Arbeiten (C. R. **230**, 182, 1950, J. de phys. et le Radium **12**, 81, 1951) Gleichungen abgeleitet, mit deren Hilfe sich der affine Zusammenhang bestimmen läßt. Sie zeigt nun, daß diese Gleichungen mit der Definition des affinen Zusammenhangs vereinbar sind.

Gora.

**H. S. Green and K. C. Cheng.** *The reciprocity theory of electrodynamics.* Proc. Roy. Soc. Edinburgh **63**, 105–138, 1949/50, Nr. 2. (14. Mai 1951.) (Edinburgh, Univ.) Verff. entwickeln eine Verallgemeinerung der Elektrodynamik, die dem BORNschen Reziprozitätsprinzip Invarianz gegenüber Vertauschung der Raum-Zeit und der Impuls-Energie-Koordinaten: Proc. Roy. Soc. Edinburgh **59**, 219, 1939) genügt, und verwenden dabei die von BORN, GREEN u. a. (ebenda **62**, 470, 1949) angegebene LAGRANGESche Formulierung einer allgemeinen, beliebig hohe Ableitungen der Feldgrößen enthaltenden Feldtheorie. Die Elektronen werden als Punktsingularitäten des Feldes betrachtet. Die Feldgleichungen und die Bewegungsgleichungen für die Elektronen werden in üblicher Weise gewonnen; die letzteren entsprechen in erster Näherung den Bewegungsgleichungen der klassischen Theorie des Elektrons von DIRAC (s. diese Ber. **20**, 320, 1939). In höherer Näherung ergeben sich Abweichungen solcherart, daß man eine divergenzfreie klassische Theorie erhält, in der Paarbildung und Paarvernichtung möglich sind. Um die Quantisierung der Theorie vorzubereiten, wird ein HAMILTONscher Formalismus entwickelt. Die Hauptschwierigkeit ist dabei die Elimination höherer zeitlicher Ableitungen der Feldgrößen, die sich aber mit Hilfe der Feldgleichungen durchführen läßt. Quantisierung der Theorie führt zu einer Quantenelektrodynamik, die sich von der üblichen durch das Auftreten eines exponentiellen Abschneidefaktors in dem Ausdruck für die Wechselwirkungsenergie unterscheidet. Die durch Wechselwirkung mit Quanten hoher Frequenzen bedingten Divergenzen werden auf diese Art beseitigt.

Gora.

**A. F. Brown and A. R. Trim.** *Ethical problems of the scientific worker.* Nature **168**, 1112–1114, 1951, Nr. 4287. (29. Dez.)

H. Ebert.

**V. D. Hopper.** *The oil-drop method for the determination of the electronic charge.* Nature **163**, 733–735, 1949, Nr. 4149. (7. Mai.) (Melbourne, Univ., Phys. Dep.) Verf. führte, veranlaßt durch die Diskrepanz zwischen dem von MILLIKAN erhaltenen Wert für die Elementarladung  $e = 4,770 \cdot 10^{-10}$  cgs und dem aus Röntgenspektren erschlossenen von  $e = 4,8021 \cdot 10^{-10}$  cgs, eine systematische Untersuchung der Öltröpfchenmethode durch: photographische Messung der Tröpfchengeschwindigkeit. Außer dem Einfluß des Loches auf das elektrische Feld zwischen den Platten werden die Einflüsse folgender Größen auf  $e^{213}/\eta_{23}$  behandelt ( $\eta_{23}$  = Viskosität bei 23 Grad): Reinheit der Luft, Wandkorrektur für die STOKESsche Gleichung, Oxydation des Öls, Verunreinigungen im Öl. In einer Tabelle sind 17 Messungen mit den wichtigsten Daten zusammengestellt, die unter Annahme von  $e = 4,8024 \cdot 10^{-10}$  cgs Werte für  $\eta_{23}$  liefern. Das betr. Resultat des Verf. lautet  $\eta_{23} = 1826,5 \cdot 10^{-7}$  cgs.

Daniel.

**Manfred Gordon and Iain A. Macnab.** *A new diffusion gradient method for thermal expansion studies with applications to polystyrene.* [S. 1947.]

**R. S. Bradley.** *A silica micro-balance, its construction and manipulation, and the theory of its action.* J. scient. instr. **30**, 84–89, 1953, Nr. 3. (März.) (Leeds, Univ., Dep. Inorg. Phys. Chem.) Es wird der Bau einer gleicharmigen Balkenwaage aus geschmolzenem Quarz in allen Einzelheiten beschrieben. Der Balken besteht aus einem Quarzstab von 70 mm Länge und 1,5 mm Durchmesser.



Er wird mittels eines senkrecht zu seiner Achse angeschmolzenen Quarzfadens in einem aus Quarzstäben geformten Gestell gelagert. Die Gehänge aus Quarzfäden werden mit den spitz ausgezogenen Enden des Balkens verschmolzen. Die beim Bau entstandenen inneren Spannungen werden durch Tempern bei  $400^{\circ}\text{C}$  entfernt. Die Waage wird in einem Rezipienten aus Pyrexglas eingebaut. Ein Schliff gestattet den Zugang zur Lastseite der Waage. Eine Planglasplatte gestattet Beobachtung des Weges der dem Beobachter zugekehrten Ablesemarke des Balkens mittels eines Mikroskops, das Strecken von 0,001 mm zu messen erlaubt. Die Empfindlichkeitsbestimmung geschieht mit Gewichten von 0,05 bis 0,3 mg Masse aus Aluminiumdraht oder mit der Auftriebsbestimmung einer Glashohlkugel von etwa 5 mm Durchmesser. Die Empfindlichkeit lag zwischen 30 und 300 mm mg. — In dem theoretischen Teil der Arbeit wird die Abhängigkeit der Empfindlichkeit und Schwingungsdauer von der besonderen Art der Lagerung des Balkens, seiner Gestalt und des im Rezipienten herrschenden Luftdrucks diskutiert.

Hess.

**L. Riddiford.** *The vacuum system of the Birmingham proton synchrotron.* [S. 1965.]

**John S. Foster Jr., E. O. Lawrence and E. J. Loggren.** *A high vacuum, high speed ion pump.* Phys. Rev. (2) **89**, 338—339, 1953, Nr. 1, (1. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. California.) Eine Vakuumpumpe wurde entwickelt, in welcher die Gas-teilchen ionisiert und durch elektrische und magnetische Felder aus dem zu evakuierenden Raum herausgezogen werden. Zur Ionisierung dient eine Entladung, die durch ein magnetisches Feld von 1300 Gauß kontrahiert wird. Das Gas tritt durch ein schneckenförmiges Fenster (auf Anodenpotential) in den Bereich der Entladung ein. Ein Strom von 5000 Amp geht ebenfalls durch die Schnecke, um das axiale magnetische Feld aufrecht zu erhalten. Die Ionen werden durch den normalen Plasmagradients zur Kathode befördert, dort neutralisiert und mit einer normalen Pumpe abgesaugt. Pumpgeschwindigkeiten von 3000 bis 7000 l/sec und ein Enddruck von  $10^{-6}$  Torr wurden erhalten. Gegenwärtig ist der höchste Anfangsdruck  $10^{-2}$  Torr. Die Pumpe arbeitet automatisch. Ein Dauerbetrieb von mindestens zwei Wochen wurde ihr mehrfach zugemutet.

Busz.

**D. R. Goddard.** *Modern vacuum pumps.* J. scient. instr., Suppl. Nr. 1, 1—7, 1951, Vacuum Physics Symp., Birmingham, 27./28. Juni 1950. (Wishaw, Lanarkshire, Brit. Amer. Res. Ltd.) Ein Überblick über die in neuerer Zeit verwendeten Vakuumpumpen (rotierenden Pumpen, Quecksilberdampf- und Öldiffusionspumpen) und ihre Leistungen wird gegeben.

Lange.

**T. S. Millen.** *The design of industrial vacuum systems.* J. scient. instr., Suppl. Nr. 1, 7—10, 1951, Vacuum Physics Symp., Birmingham, 27./28. Juni 1950. (Manchester, Metropolitan-Vickers Electr. Co., Ltd.) Nach einer kurzen Erläuterung der Gesetze der Gasströmung bei niedrigen Drucken werden die für den Entwurf von industriellen Vakuumanlagen vorzuziehenden mechanischen Geräte besprochen. Außerdem werden die Kontroll- und Schutzmöglichkeiten für solche Anlagen diskutiert.

Lange.

**W. Steckelmacher.** *Review of vacuum gauges.* J. scient. instr., Suppl. Nr. 1, 10—19, 1951, Vacuum Physics Symp., Birmingham, 27./28. Juni 1950. (London, W. Edwards & Co. Ltd., Res. Lab.) In einem kurzen Überblick werden die Methoden zur Messung von Gasdrucken unter 10 Torr und die unteren Meßgrenzen der für genaue Messungen benutzten Vakuummeter (PIRANI-, Viskositäts-, Ionisations- und KNUDSEN-Manometer) erörtert. Die Verwendung dieser Meßverfahren in industriellen Anlagen und ihr Gebrauch für Kontrolleinrichtungen werden diskutiert.

Lange.

**J. Blears and J. H. Leck.** *General principles of leak detection.* J. scient. instr., Suppl. Nr. 1, 20—28, 1951, Vacuum Physics Symp., Birmingham, 27./28. Juni 1950. (Manchester, Metropolitan-Vickers Electr. Co. Ltd.; Liverpool, Univ., Electr. Engng. Dep.) Die Methoden zur Auffindung von Leckstellen in Vakuumanlagen werden zusammengestellt; dabei wird besonderer Nachdruck auf die Verfahren gelegt, bei denen eine hohe Empfindlichkeit mit einfachen Geräten erreicht wird. Eine theoretische Analysis des Gasströmungsproblems wird durch experimentelle Ergebnisse gestützt, die mit einer zwei Diffusionspumpen in Kaskadenschaltung enthaltenden Anlage erhalten wurden. Die relativen Empfindlichkeiten der verschiedenen Verfahren sind in einer Tabelle zusammengefaßt.

Lange.

**C. J. Milner.** *A cold-cathode mass spectrometer leak detector.* J. scient. instr., Suppl. Nr. 1, 29—36, 1951, Vacuum Physics Symp., Birmingham, 27. 28. Juni 1950. (Rugby, Brit. Thomson-Houston Co., Ltd.) Der Aufbau und die Anwendung eines Massenspektrometers mit kalter Kathode zum Aufspüren von Leckstellen in Vakuumanlagen werden beschrieben. Das Gerät zeichnet sich durch Betriebssicherheit und lange Lebensdauer aus und benötigt keine Kühlfallen. Durch Verwendung eines Wechselstromverstärkers für den Ionenstrom in Verbindung mit einer Geschwindigkeitsmodulation des Ionenstrahles werden die Störeffekte weitgehend herabgedrückt. Mit dem Gerät können Leckstellen mit Verlustströmen bis zu  $10^{-5}$   $\mu\text{l/sec}$  und weniger aufgespürt werden.

Lange.

**J. Blears.** *Application of the mass spectrometer to high vacuum problems.* J. scient. instr., Suppl. Nr. 1, 36—42, 1951, Vacuum Physics Symp., Birmingham, 27. bis 28. Juni 1950. (Manchester, Metropolitan-Vickers Co. Ltd.) Die Anwendungsmöglichkeiten des Massenspektrometers in der Hochvakuumtechnik werden an Hand von Restgasanalysen erläutert, die zu Beginn des Evakuierens, während des Anheizens und nach dem Erreichen des bestmöglichen Vakuums durchgeführt worden sind. Die Oberflächenaustauscheffekte werden diskutiert, und es wird gezeigt, daß das Massenspektrometer nicht nur zur Unterstützung von Gaszusammensetzungen, sondern auch zur Unterscheidung zwischen unwichtigen und wesentlichen Druckänderungen nutzbringend eingesetzt werden kann.

Lange.

**Walter Wuest.** *Hochdruckmessung mit elastischen Meßrohren.* Z. Ver. Dtsch. Ing. 93, 1129—1131, 1951, Nr. 36. (21. Dez.) (Göttingen.) Die ungünstigen Beanspruchungsverhältnisse von gekrümmten Röhrenfedern (BOURDON-Federn) in Manometern bei hohen Drucken haben zu einem Ersatz dieser Meßelemente durch andere Meßorgane geführt, die eine gleichförmigere Spannungsverteilung aufweisen. Über die Anwendung der Längen- oder Volumenänderung von geraden, durch Außen- oder Innendruck beanspruchten Rohren, der Krümmung ursprünglich gerader Rohre mit exzentrischer Bohrung oder mit solcher Querschnittsform, daß der Schwerpunkt der Ringfläche vom Angriffspunkt der axialen Druckkräfte abweicht, und über die Verwertung der Längen- und Krümmungsänderung von Rohren mit Anfangskrümmung bei Manometern für hohe Drücke (bis etwa 8000  $\text{kg/cm}^2$ ) wird berichtet.

Lange.

**Paul Böttger.** *Zur Praxis des Wirbelsichters.* [S. 2132.]

**W. F. Glaucque, T. H. Geballe, D. N. Lyon and J. J. Fritz.** *Some properties of plastics and the use of plastic apparatus at low temperatures.* [S. 2128.]

**C. L. M. Cottrell, J. G. Purchas and K. Winterton.** *A high-frequency current filter in a thermo-electric circuit for temperature measurement.* [S. 2078.]

**A. Mäde.** *Zur Methodik mikroklimatischer Temperaturmessungen.* [S. 2150.]

**Max Hinzpeter.** *Wärmeübergang bei Bimetallthermometern.* [S. 2151.]



**R. Brein.** *Lichtelektrische Abtastung photographischer Mikroaufnahmen.* [S. 2091.]

**G. Wehner and G. Medicus.** *Sputtering at low ion velocities.* [S. 2029.]

**G. Medicus and G. Wehner.** *Investigation of cathode sputtering by means of probe measurements.* [S. 2030.]

**L. Holland.** *Recent advances in vacuum coating plant and techniques.* J. scient. instr., Suppl. Nr. 1, 59–62, 1951, Vacuum Physics Symp., Birmingham, 27./28. Juni 1950. (London, W. Edwards & Co., Res. Lab., Ltd.) Die Fortschritte in der Entwicklung von Vakuumaufdampfanlagen werden am Beispiel eines Gerätes zur Herstellung von Antireflexionsschichten auf Linsen dargelegt. Weiter wird über Verfahren zur Befreiung der zu bedeckenden Flächen von den aus der chemischen Vorreinigung herrührenden Bestandteilen mit Hilfe ionischen und elektronischen Bombardements berichtet. Neuere industrielle Anwendungen der Vakuumaufdampfung einschließlich der Metallisierung von Kunststoffen und von Kathodenstrahlfluoreszenzschirmen werden beschrieben. Lange.

**J. K. Donoghue and D. G. Drummond.** *A modification to the hot-wire thermal precipitator.* J. scient. instr. 30, 59, 1953, Nr. 2. (Febr.) (Manchester, Brit. Cotton Ind. Res. Ass.) Es wird unter Beibehaltung der wesentlichsten Teile des fertig zu beziehenden Geräts eine einfache Vorrichtung zur Justierung des Heizdrahtes beschrieben. H. Ebert.

**A. R. Kassander jr. and D. W. Stebbins.** *The application of electrical counting to the compilation of frequency distributions and correlation tables.* Trans. Amer. Geophys. Union 32, 341–346, 1951, Nr. 3. (Juni.) (Ames, I., State Coll., Phys. Dep.) Zur Vermeidung des zeitraubenden Ausmessens und Auswertens von Registriertkurven für statistische Untersuchungen wird ein elektrisch-mechanischer Tabulator entwickelt, der statistische Angaben in geordneter Form unmittelbar nach Beendigung eines Versuches liefert. Das Gerät besteht aus drei Hauptgliedern: dem Signalteiler, dem Impulsgenerator und den Zählern. Es arbeitet im Prinzip in der Weise, daß Differentialrelais veranlaßt werden, eine Impulsprobe an entsprechende Zähler zu geben, die verschiedene Klassenintervalle der untersuchten Variablen darstellen. Die Anzahl der Zählungen in jedem Zähler ist der Zeitdauer proportional, mit der die Variable ein bestimmtes Klassenintervall belegt. Lange.

**Seppo Wilska.** *Ozone. Its physiological effects and analytical determination in laboratory air.* Acta Chem. Scand. 5, 1359–1367, 1951, Nr. 9/10. (Helsinki, Finl., Inst. Technol., Dep. Chem.) Die Eigenschaften, die physiologische Aktivität und die analytische Bestimmung des Ozons werden diskutiert. Die Konzentration des Ozons in der unmittelbaren Nähe eines Funkspektrographen wird jodometrisch bestimmt; sie steigt in einer Stunde bis zu 1 p.p.m. an. Die Ozonkonzentration in der Nähe einer UV-Lampe liegt unter der Meßgrenze von etwa 0,1 p.p.m. Persönliche Erfahrungen des Verf. über Vergiftungserscheinungen beim Arbeiten in ozonhaltiger Luft werden mitgeteilt. Lange.

**J. R. Hodgkinson.** *Coincidence and overlap errors in the automatic counting and sizing of particles.* Nature 171, 351–352, 1953, Nr. 4347. (21. Febr.) (Sheffield, Safety Mines Res. Est.) v. Harlem.

## 2. Mechanik

**C. M. Braams.** *The symmetrical spherical top.* Nature **170**, 31, 1952, Nr. 4314. (5. Juli.) (Utrecht, Stat. Univ., Phys. Lab.) Es wird die eigenartige Bewegung eines besonders geformten Kreisels beschrieben und eine Erklärung für diese Bewegung (Einfluß der Reibung auf der Grundfläche) gegeben. Über die Einzelheiten der Form des Kreisels und die Berechnung der Gleichgewichtsbedingungen muß auf das Original verwiesen werden. Kreisel der beschriebenen Art sind in Holland unter dem Namen „tippetop“ und „toupie magique“ im Handel. (S. auch das nachstehende Ref.) v. Harlem.

**G. N. Copley.** *The symmetrical spherical top.* Nature **170**, 169, 1952, Nr. 4317. (26. Juli.) (Liverpool.) Verf. weist darauf hin, daß der im vorstehenden Ref. erwähnte Kreisel bereits im Jahr 1890 von JOHN PERREY beschrieben und seine Bewegung erklärt wurde. v. Harlem.

**H. M. Barkla and D. M. Flulayson.** *The properties of  $KH_2PO_4$  below the Curie point.* [S. 2033.]

**W. James Lyons.** *Distribution of activation energies for viscoelastic deformation.* [S. 2127.]

**W. James Lyons.** *Viscoelastic properties as functions of the distribution of activation energies.* [S. 2128.]

**John D. Ferry and Malcolm L. Williams.** *Second approximation methods for determining the relaxation time spectrum of a viscoelastic material.* [S. 2128.]

**Franco Jona.** *Elastizität von piezoelektrischen und seignetteelektrischen Kristallen.* [S. 2034.]

**J. R. Neighbours, F. W. Bratten and Charles S. Smith.** *The elastic constants of nickel.* J. appl. Phys. **23**, 389–393, 1952, Nr. 4. (Apr.) (Cleveland, O., Case Inst. Technol.) Die elastischen Konstanten von Nickel wurden nach einer Ultraschallmethode bestimmt. Die Meßergebnisse der Wellengeschwindigkeiten, die an vier beliebig orientierten, bis zur Sättigung magnetisierten Nickelkristallen erhalten waren, ergaben durch Kombination miteinander nach der Näherungsmethode folgende Werte für die elastischen Konstanten:  $C_{11} = 2,53$ ,  $C_{12} = 1,52$ ,  $C_{44} = 1,24$  (alle in  $10^{12}$  dyn · cm<sup>-2</sup>). v. Harlem.

**G. Bradfield.** *Internal friction of solids.* Nature **167**, 1021–1023, 1951, Nr. 4260. (23. Juni.) H. Ebert.

**D. R. Frankl and T. A. Read.** *Effect of F centers on the internal friction of rocksalt single crystals.* [S. 2105.]

**R. Hill.** *On the state of stress in a plastic-rigid body at the yield point.* Phil. Mag. (7) **42**, 868–875, 1951, Nr. 331. (Aug.) (Univ. Bristol, H. H. Wills Phys. Lab.) Es wird zuerst allgemein die Definition und die Bedeutung der Streckgrenze eines plastischen starren Körpers diskutiert. Weiterhin wird die praktische Bedeutung der Streckgrenzenlast betrachtet. Dabei wird gezeigt, daß der Teil der plastischen Zone an der Streckgrenze, d. i. der Teil, an dem eine Deformation erscheint, nur von den laufenden Oberflächenzügen und nicht von dem früheren Belastungsprogramm abhängt. Mit den Grundgleichungen der allgemeinen



Fließ-(incremental)Theorie, die der Verf. mit vollstem Erfolg schon auf die verschiedensten Belastungsprobleme angewandt hat, erhält er Näherungen für eine obere und untere Streckgrenzenbelastung. — An zwei Beispielen wird die Berechtigung der Anwendung des Prinzips der maximalen plastischen Arbeit gezeigt. Zum Schluß wird noch eine neue amerikanische Arbeit diskutiert, in der die Plastizitätsgrenze aus der Struktur bestimmt ist und dabei sieht man leicht, daß dies eine einzelne Anwendung des obigen Prinzips ist. Röhms.

**Marguerite M. Rogers and F. T. Rogers jr.** *Energy partition in isothermal fracture.* [S. 2125.]

**S. Tolansky and D. G. Nickols.** *Interferometric examination of hardness test indentations.* [S. 2122.]

**Emilio Jimeno and Jose Terraza.** *The Meyer law for hardness tests.* [S. 2122.]

**E. N. da C. Andrade and A. J. Kennedy.** *A surface effect in the creep behaviour of polycrystalline lead.* [S. 2024.]

**E. N. da C. Andrade and C. Henderson.** *The mechanical behaviour of single crystals of certain face-centred cubic metals.* [S. 2024.]

**E. A. Calnan and C. J. B. Clews.** *The development of deformation in textures in metals. Part II. Body centred cubic metals.* [S. 2025.]

**Ernst Mewes.** *Zur Systematik der Verformungen und Fließvorgänge.* Kolloid-Z. **130**, 120—122, 1953, Nr. 2. (Febr.) (Braunschweig-Völkenrode, Inst. Landtechn. Grundlagenforsch., Forschungsanst. Landwirtschaft.) Verf. nimmt Stellung zu der anläßlich des Rheologen-Kongresses 1948 von BURGERS und SCOTT BLAIR (Proc. Int. Rheological Congress Holland 1948, Teil V) vorgeschlagenen Systematik der Fließvorgänge und Verformungen. Nach seiner Ansicht reichen die dort zusammengestellten Typen von Fließkurven nicht aus, die Vielfalt der tatsächlich auftretenden Erscheinungen zu umfassen. Eine Einteilung kann nach folgenden Kennzeichen erfolgen: 1. Einfluß der Belastungsdauer, 2. Relaxationsmöglichkeit, 3. Begrenzung des Fließens, 4. Übergangsgesetzmäßigkeit. Untergruppen können gebildet werden (a) nach dem Auftreten von Plastizität (Reibung) (b) nach der Gesetzmäßigkeit für die Sofortverformung bzw. für die Endgeschwindigkeit. Ein Schema einer Einteilung wird entwickelt, einige Sonderfälle werden durch modellmäßige Behandlung mit Ersatzschaltbildern (Dämpfungs- und Federelemente) behandelt. Weber.

**R. E. Eekert and H. G. Driekamer.** *Diffusion of indium into gallium near the melting point.* [S. 2022.]

**J. Crank and C. Robinson.** *Interferometric studies in diffusion. II. Influence of concentration and orientation on diffusion in cellulose acetate.* [S. 2129.]

**E. G. Richardson.** *Elastische Flüssigkeiten.* Acta Phys. Austr. **5**, 390—397, 1952, Nr. 3. (März.) (Newcastle-on-Tyne, Engl., King's Coll.) Ausgehend von den grundlegenden Definitionen, die von NEWTON, EULER, STOKES und MAXWELL herrühren, werden das elektrische und mechanische Ersatzbild einer zäh-elastischen Flüssigkeit angegeben, und es wird über verschiedene Versuche mit solchen Medien in Kapillar- und Rotationsviskosimetern berichtet. Die Form des Ausflusses aus einer Röhre und die Länge eines Flüssigkeitsstrahles werden von der Elastizität wesentlich beeinflusst. Ferner steigen elastische Flüssigkeiten am inneren Zylinder eines COUETTE-Viskosimeters empor. Mit Hilfe von Rotationsschwingungen eines in die untersuchte Flüssigkeit eintauchen-

den Stabes lassen sich stehende Wellen erzeugen, deren Geschwindigkeits-Amplitude mit Hilfe eines Hitzdrahtes ausgemessen werden kann. Auf diese Weise kann man eine komplexe Impedanz für die Flüssigkeit ermitteln, die von der Frequenz der erzwungenen Schwingung sowie von der Relaxationszeit des zähelastischen Mediums abhängt. Gast.

**E. Becker.** *Analogie zwischen Wasserschwall und Verdichtungsstoß.* Ing.-Arch. **21**, 42–54, 1953, Nr. 1. (Göttingen, Max-Planck-Inst. Strömungsforsch.) Die Analogie der Strömung flachen Wassers über horizontaler Sohle mit der zweidimensionalen Strömung eines kompressiblen Gases ist nicht exakt erfüllt. Besonders beim Wasserschwall, dem Analogen des Verdichtungsstoßes, machen sich zwei Gruppen von Abweichungen der Wasserströmung von der Gasströmung bemerkbar, von denen die erste durch das verschiedene thermodynamische Verhalten von Wasser und Gas verursacht wird. Die zweite, in der Arbeit behandelte Gruppe, die vor allem die Profilform des Wasserschwalls beeinflusst, ist auf Oberflächenspannung, Vertikalbeschleunigung und in geringem Maße Bodenreibung beim Wasser zurückzuführen. Durch ihre Wirkung kann u. U. vor dem Schwall eine allmähliche, stetige Erhöhung auftreten, der stets Kapillarwellen überlagert sind, die die Energie des Schwalls dissipieren. In flachem Wasser ( $< 0,5$  cm) verschwindet die stetige Erhöhung und es bleiben nur die Kapillarwellen; bei zu starkem Schwall verschwinden auch diese und es bildet sich eine Wasserwalze (turbulente Durchmischungszone). Für die Größe der stetigen Erhöhung, für Wellenlänge, Amplitude und Dämpfung der Kapillarwellen werden Formeln angegeben und mit Experimenten verglichen.

**E. Becker.**

**Friedrich Bayer-Helms und Heinz Plek.** *Die Coriolis-Kraft einer Kugel in einer Flüssigkeit.* Z. Phys. **134**, 582–595, 1953, Nr. 5. 17. Apr. (Göttingen.) Befindet sich eine Flüssigkeit in einem rotierenden Gefäß, so wirken auf einen darin bewegten Körper und auch auf die Flüssigkeitselemente der Ausweichströmung CORIOLIS-Kräfte. Diese modifizieren die Ausweichströmung gegenüber derjenigen in einer ruhenden Flüssigkeit und ergeben eine Ablenkungskraft, die zusätzlich zur normalen CORIOLIS-Kraft  $2[\mathbf{u}\dot{\omega}]m_K$  auf den Körper wirkt. Sie wird als  $-2[\mathbf{u}\dot{\omega}]m_E$  angesetzt und dadurch eine Ersatzmasse  $m_E$  definiert. Die resultierende Ablenkungskraft wird an Kugeln gemessen. Diese sind an einer Drehachse befestigt, deren Lager mit konstanter Geschwindigkeit ( $\mathbf{u} \perp \dot{\omega}$ ) durch eine rotierende Küvette gezogen werden. Die resultierende Ablenkungskraft erzeugt an der Drehachse ein Drehmoment, das durch ein bekanntes Drehmoment kompensiert wird. Dieses entsteht durch die auf die Anordnung wirkenden normalen CORIOLIS-Kräfte und kann mit dem Abstand der Kugel von der Drehachse variiert werden. Für den Bereich der untersuchten Werte  $u$ ,  $\omega$ , Kugelradius  $a$ ,  $\rho$ ,  $\eta$  ergibt sich eine universelle Abhängigkeit  $m_E/m_{Fl} = f(u'\omega a)$ ;  $m_{Fl}$  = Masse der von der Kugel verdrängten Flüssigkeit,  $m_E/m_{Fl}$  geht vom Grenzwert 1 für  $u'\omega a \rightarrow 0$  durch ein Minimum ( $\frac{1}{2}$  bei  $u'\omega a = 2$ ) und erreicht mit wachsendem  $u'\omega a$  schließlich einen konstanten Wert (0,4 für Wasser). Die Messungen wurden an Wasser, Tetrabromäthan (große Dichte) und Öl (größere Zähigkeit) durchgeführt. Die resultierende Ablenkungskraft wird also durch die zusätzliche Ablenkungskraft gegenüber der normalen CORIOLIS-Kraft verkleinert. Unter entsprechenden Bedingungen, hinreichend kleine Kugelmasse und bestimmter  $u'\omega a$ -Wert, kann die resultierende Ablenkungskraft verschwinden und sogar ihre Richtung ändern. Die Verff. weisen darauf hin, daß der Wunsch, den anomalen HALL-Effekt durch ein Modell zu veranschaulichen, den Ausgangspunkt dieser rein hydrodynamischen Untersuchung gebildet hat.

**Bayer-Helms.**

**S. Chandrasekhar.** *The thermal instability of a fluid sphere heated within.* Phil. Mag. (7) **43**, 1317—1329, 1952, Nr. 347. (Dez.) (Chicago, Univ., Yerkes Obs.) Verf. behandelt theoretisch das Problem der thermischen Instabilität einer inkompressiblen Flüssigkeitskugel unter dem Einfluß und im Gleichgewicht mit seinem eignen Gewicht. v. Harlem.

**S. Chandrasekhar.** *The onset of convection by thermal instability in spherical shells.* Phil. Mag. (7) **44**, 233—241, 1953, Nr. 350. (März.) (Chicago, Univ., Yerkes Obs.) Für eine inkompressible Flüssigkeitskugel, bestehend aus einem zähigkeitsfreien, kugelförmigen Kern und einem zähen Mantel gleicher Dichte, werden die Bedingungen für das Einsetzen von Konvektionsströmungen durch thermische Instabilität im Mantel angegeben. Das zugrundeliegende Eigenwertproblem wird mit einer Variationsmethode gelöst; die Abweichungen vom Gleichgewichtszustand denkt man sich hierbei nach Kugelfunktionen (Ordnung  $l$ ) entwickelt. Bei sehr kleinem Kern ist die  $l = 1$  entsprechende Konvektion am leichtesten zu erregen, d. h. bei langsamer Abkühlung bleibt sie am längsten erhalten. Beträgt die Manteldicke dagegen nur die Hälfte des Kugelradius, so sind Konvektionen mit  $l = 3, 4$  und  $5$  und bei noch weiterer Verkleinerung des Mantels solche mit noch höherem  $l$  am instabilsten. Hiernach läßt sich die topographische Struktur der Erdoberfläche, bei deren harmonischer Analyse neben dem Glied  $l = 1$  (entspricht angenäherter Trennung in eine Land- und eine Seehalbkugel) besonders stark Glieder mit  $l = 3, 4$  und  $5$  auftreten, als Folge derartiger Konvektionsströmungen verstehen: Die Konvektion mit  $l = 1$  fand zu einer Zeit statt, zu der die ganze Erde eine zähflüssige Kugel war, die mit  $l = 3, 4, 5$  zu einer späteren Zeit, zu der sie in einen Kern und eine etwa 2900 km dicke Schale getrennt war, wie es etwa dem heutigen Zustand entspricht. E. Becker.

**H. B. Squire.** *Investigation of the instability of a moving liquid film.* Brit. J. appl. Phys. **4**, 167—169, 1953, Nr. 6. (Juni.) (London, Imp. Coll.) Eine dünne, in ruhender Luft bewegte Flüssigkeitsschicht, wie sie z. B. hinter (schlitzförmig vorausgesetzten) Zerstäuberdüsen auftritt, zerfällt in einiger Entfernung von der Düse in Tropfen. Diesem Zerfall geht oft die Bildung transversaler Wellen an den beiden Grenzflächen der Schicht voraus, besonders dann, wenn die Geschwindigkeit in der Schicht und der Druck der umgebenden Luft nicht zu klein sind. Die Stabilität solcher Wellen wird mit bekannten potentialtheoretischen Methoden untersucht mit dem Ergebnis, daß für Instabilität  $W = T/\rho l^2 \cdot h < 1$  sein muß. ( $T$  ist die Kapillarkonstante,  $\rho$  die Dichte,  $U$  die Geschwindigkeit,  $2h$  die Dicke der Flüssigkeitsschicht.) Für die Länge der Wellen, die am schnellsten anwachsen, und den dazugehörigen Anfachungsfaktor werden Beziehungen angegeben und in verhältnismäßig guter Übereinstimmung mit Beobachtungen gefunden. E. Becker.

**Paul Germain et Marc Liger.** *Une nouvelle approximation pour l'étude des écoulements subsoniques et transsoniques.* C. R. **234**, 1846—1848, 1952, Nr. 19. (5. Mai.) Es wird eine neue Methode (vgl. auch C. R. **234**, 592, 1952) vorgeschlagen, um das Studium von Unterschallströmungen und von Strömungen mit Durchgang durch die Schallgeschwindigkeit auf die Lösungen der Gleichung von TRICOMI zurückzuführen. Diese Näherung ist für einen Geschwindigkeitsbereich von der Ruhe bis knapp über die Schallgeschwindigkeit sehr befriedigend. Einige einfache Beispiele werden behandelt. Kraus.

**W. Murgatroyd.** *Damping of turbulence by a magnetic field.* Nature **171**, 217, 1953, Nr. 4344. (31. Jan.) (Cambridge, Univ., Dep. Engng.) Ein transversales Magnetfeld steigert die Dämpfung turbulenter Strömung in einem engen Rohr mit steigender Feldstärke. Der Druckgradient einer laminaren Strömung von



Quecksilber zeigt in einem weiten Bereich Übereinstimmung mit der Theorie von HARTMANN. Ochsenfeld.

Wayland Griffith. *Vibrational energy lag in shock waves*. Phys. Rev. (2) **87**, 234, 1952, Nr. 4. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Princeton Univ.) Es wurden Relaxationswirkungen in molekularen Gasen in einem Stoßwellenrohr mittels eines Interferometers beobachtet. Diese Erscheinungen haben ihre Ursache in dem Unvermögen des Schwingungszustandes, dem sehr schnellen Temperaturanstieg in einer Stoßwelle zu folgen. Druck und Dichte hinter dem Stoß erreichen nicht augenblicklich die durch die RANKINE-HUGONIOT-Beziehung vorhergesagten Werte, weil praktisch durch die wenigen Zusammenstöße in der Front keine Anregung des Niveaus der Schwingungsenergie stattfinden kann. Dieser Bereich der Passivität ist mit der Stoßfrontdicke verglichen sehr groß. Die Dicke eines Stoßes vom Druckverhältnis 2:1 in  $\text{CO}_2$  bei einem Druck von  $1\frac{1}{2}$  Atm ergibt sich zu 0,1 Zoll. Dies ist in Übereinstimmung mit früheren Meßwerten bei  $\text{CO}_2$  auf Grund einer anderen Methode [W. GRIFFITH, s. diese Ber. **30**, 1562, 1951]. Ein Vergleich mit einer von H. A. BETHE und E. TELLER [Deviations from Thermal Equilibrium in Shock Waves, University of Mich. Engr. Research Inst.] entwickelten Näherungstheorie bezüglich der Relaxationszeit wird diskutiert.

Kraus.

A. R. Kuhlthau. *Application of high rotational speed techniques to low density gas dynamics*. Phys. Rev. (2) **87**, 171, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Virginia.) Frühere Versuche (J. appl. Phys. **20**, 217, 1949) haben gezeigt, daß es möglich ist, zum Studium viskoser Effekte in einem verdünnten Gas, konzentrische mit hoher Rotationsgeschwindigkeit laufende Zylinder zu benutzen. Der innere Zylinder wurde mittels einer Luftturbinenanordnung ähnlich der bei Ultrazentrifugen angetrieben; der äußere umgab den inneren vollständig, wurde auf eine Weise koaxial zentriert, wie es bei einer Torsionswaage üblich ist. Die vollkommene Ummantelung des Rotors führte infolge Beeinflussung von den Enden her zu unerwünschten Randbedingungen, welche die theoretische Behandlung des Systems erschwerten. Es werden Verbesserungen der Anordnung zur Vermeidung dieser Schwierigkeiten und die Ergebnisse mitgeteilt.

Kraus.

Hans Ulrich Roll. *Neue Messungen zur Entstehung von Wasserwellen durch Wind*. [S. 2149.]

W. G. Harland. *Relation between intrinsic viscosity and degree of polymerization*. [S. 2011.]

John G. Kirkwood and Peter L. Auer. *The viscoelastic properties of solutions of rod-like macromolecules*. [S. 2011.]

J. de Boer and E. G. D. Cohen. *The viscosity of gaseous  $^3\text{He}$  at low temperatures*. [S. 2011.]

G. V. Schulz und G. Meyerhoff. *Bestimmung der Knäueldimensionen von Fadenmolekülen in Lösungen aus Reibungsdaten*. [S. 2127.]

M. S. Telang. *Direct calculation of viscosities of liquids*. Nature **170**, 160—161, 1952, Nr. 4317. (26. Juli.) (Nagpur, Univ., Laxminarayan Inst. Techn.) Aus der Viskositätsgleichung des Verf. für Flüssigkeiten (J. Chem. Phys. **17**, 536, 1949)  $\eta = b N b / V^{2/3} (V-b)^{4/3} \cdot \exp(1.091 \gamma V^{2/3} N^{1/3} / RT)$  ( $V$  Molvolumen,  $\gamma$  Oberflächenspannung,  $N$  Avogadro'sche Zahl,  $b$  Molvolumen im flüssigen Zustand) erscheint es möglich,  $\eta$  zu berechnen, wenn  $b$  nach einer Methode erhalten werden

könnte, die keine Viskositätsmessung benötigt. Die Anwendung der Gleichung auf Benzol und Tetrachlorkohlenstoff zeigt, daß  $(V-b)$  annähernd konstant gefunden wird, obwohl  $V$  und  $b$  beide Funktionen der Temperatur sind. Ein Vergleich mit Werten von  $(V-b)$ , die nach anderen Methoden erhalten wurden, zeigt, daß diese ziemlich weit streuen, jedoch aber die richtige Größenordnung, wie sie aus der Viskositätsformel gefolgert wird, ergeben. Verf. meint, daß es mit Hilfe seiner Gleichung möglich ist, aus der Viskosität bei einer Temperatur bei geeigneter Wahl des Wertes  $(V-b)$  die Temperaturabhängigkeit der Viskosität zu berechnen. Weber.

**E. N. da C. Andrade.** *Viscosity and thermal conductivity of liquid argon.* Nature **170**, 794, 1952, Nr. 4332, (8. Nov.) (London, The Athenaeum.) Ausgehend von seiner bekannten Beziehung für die Viskosität am Schmelzpunkt  $\eta_M = A \nu m/\sigma$  ( $\eta_M$  Viskosität beim Schmelzpunkt,  $A$  Konstante annähernd gleich 1,  $\nu$  Frequenz,  $m$  Masse des Atoms,  $\sigma$  interatomarer Abstand) und mit Anwendung auf die Wärmeleitung leitet der Verf. den Ausdruck  $ab/k/\eta = Bc_v$  ( $k$  Wärmeleitfähigkeit,  $B$  Konstante von der Größenordnung 1). Die Formel soll für einatomige Flüssigkeiten gelten. Am Beispiel des flüssigen Argon nach Messungen von UHLIR (J. Chem. Phys. **20**, 463, 1952) wird gezeigt, daß beim Schmelzpunkt  $k/\eta = 0,109$  wird, während  $c_v = 0,139$  cal/g beträgt, d. h. die Konstante  $B$  wird gleich 0,8, liegt also in der geforderten Größenordnung. Weber.

**Germain-Sabatier.** *Viscosité des gaz et données critiques.* J. chim. phys. **48**, 113 bis 114, 1951, Nr. 3/4. (März/Apr.) Mittels der Dimensionsanalyse wird eine Beziehung zwischen der Viskosität und den kritischen Daten von Gasen aufgestellt. Aus dem Vergleich mit den experimentellen Daten in der Literatur wird die Form der Funktion gefunden. Es ergibt sich:  $\eta = 27,10 \sqrt{MT_c} V_c^{-2/3} T/T_c$  für  $T/T_c < 1,60$  und  $\eta = 27,10 \sqrt{MT_c} V_c^{-2/3} T/[T_c(T/T_c - 1,60) 0,0952 + 1]$  mit  $M$  = Molgewicht,  $T_c$  = kritische Temperatur,  $V_c$  = kritisches Molvolumen,  $\eta$  = Viskosität in Mikropoise. Bei „normalen“ Flüssigkeiten ist die Übereinstimmung zwischen gemessener und berechneter Viskosität bei 100°C befriedigend, wie eine Tabelle zeigt. Bei  $H_2O$  und  $NH_3$  treten beträchtliche Abweichungen auf, noch größer sind diese bei  $H_2$ , He und Ne.

M. Wiedemann.

**J. S. Rowlinson and J. R. Townley.** *The application of the principle of corresponding states to the transport properties of gases.* [S. 1945.]

**G. G. Elehholz and F. C. Flack.** *The diffusion of thoron atoms through photographic gelatin.* [S. 1982.]

**B. N. Srivastava and M. P. Madan.** *Intermolecular force and transport coefficients.* [S. 2012.]

**R. J. Cvetanović and D. J. Le Roy.** *Diffusion coefficient of sodium vapor in nitrogen.* [S. 2012.]

**I. Amdur, J. W. Irvine jr., E. A. Mason and J. Ross.** *Diffusion coefficients of the systems  $CO_2-CO_2$  and  $CO_2-N_2O$ .* [S. 2012.]

**E. Whalley.** *Thermal diffusion in hydrogen-water vapor mixtures.* J. Chem. Phys. **19**, 509–510, 1951, Nr. 4. (Apr.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Chem.) Aus den experimentellen Daten von SHIBATA und KITAGAWA über die Thermodiffusion in Wasserstoff-Wasserdampf-Mischungen wurden die Thermodiffusionsverhältnisse  $kt$  neu berechnet. Die theoretischen Werte wurden ermittelt unter

der Annahme, daß die Gase sich wie starre Kugeln verhalten. Das Verhältnis der experimentellen zu den theoretischen Werten  $R_T$  ist für verschiedene Konzentrationen und Temperaturen tabelliert.  
M. Wiedemann.

**W. L. Robb and H. G. Driekamer.** *Transport phenomena in dense media. II. Thermal diffusion in compressed gases.* J. Chem. Phys. **19**, 818–820, 1951, Nr. 7. (Juli.) (Urbana, Ill., Univ.) Aus der Thermodynamik irreversibler Vorgänge wird ein Ausdruck für das Thermodiffusionsverhältnis  $\alpha$  abgeleitet.  $\alpha$  wird nun berechnet 1. unter Verwendung der Virialzustandsgleichung, 2. unter Verwendung einer verallgemeinerten Korrelation für die Enthalpie als Funktion der reduzierten Temperatur und des Drucks, 3. ausgehend von dem „Käfigmodell“ der Flüssigkeiten. Nur die letzte Berechnungsweise gibt eine bessere Übereinstimmung mit den experimentellen Befunden am System Xe-Äthan als die Verwendung der VAN DER WAALS-Gleichung. Der Vorzeichenwechsel bei hohen Dichten wird für die richtige Dichte vorausgesagt. Nach dem Käfigmodell müßten bei hochkomprimierten Flüssigkeiten die  $\alpha$  positiv bleiben und sehr hoch werden, 20mal größer als der Maximalwert für das kritische Gebiet.  
M. Wiedemann.

**F. Riegels.** *Internationaler Kongreß für angewandte Mechanik.* Mitt. Max-Planck-Ges. 1952, S. 34–36, Nr. 4. (Dez.)  
H. Ebert.

**Margaret Hannah.** *Contact stress and deformation in a thin elastic layer.* Quart. J. Mech. appl. Math. **4**, 94–105, 1951, Nr. 1. (März.) (Leeds, Univ., Dep. Textile Ind.) Die in der Textilindustrie verwendeten Walzen haben Scheibenform, wobei die untere aus Stahl ist, während die obere aus einem Metallkern und einem ganz dünnen elastischen Mantel besteht. In dieser Arbeit wird die Abhängigkeit der Kontaktlänge der beiden Walzen, sowie die Druckverteilung im Kontaktbereich vom Material und von der Dicke des Mantels berechnet. Dabei ist es sehr wichtig, den Schlupf richtig zu berücksichtigen. Es zeigt sich, daß neben dem Walzendurchmesser und dem Elastizitätsmodul die Schichtdicke der wichtigste Faktor ist, um eine Beziehung zwischen Belastung und Deformation dieses Walzentyps aufstellen zu können. Um bei einer dünneren elastischen Schicht dieselbe Kontaktlänge zu erhalten, ist eine größere Belastung erforderlich, denn dabei ist der Abstand der beiden Rollen innerhalb der Kontaktzone größer. Die Druckverteilung über der Kontaktzone ist nur wenig durch die Schichtdicke beeinflusst. Eine Änderung im Poissonschen Verhältnis muß für eine gegebene Kontaktlänge in der Belastung berücksichtigt werden. Gleiten an der inneren Oberfläche ergibt Ergebnisse, die sehr ähnlich denen mit fester innerer Oberfläche und einem Mittelwert der Poissonschen Verhältnisse sind.  
Röhm.

**P. Matthieu.** *Über die Berechnung der Hypoidgetriebe.* Ing.-Arch. **21**, 55–62, 1953, Nr. 1. (Berlin-Charlottenburg.) Die Arbeit behandelt Hypoidgetriebe mit sich rechtwinklig kreuzenden Achsen. Ein analytisches Verfahren wird aufgezeigt, mit dessen Hilfe zu einem Punkt einer Erstradflanke der zugeordnete Eingriffspunkt der Gegenflanke ermittelt werden kann. Die Gegenflanke wird dabei als Einhüllende zur Erstradflanke dargestellt. Für den gegebenen Punkt der Erstradflanke wird als Parameter zunächst die Zeit berechnet, zu welcher er mit der Gegenflanke in Eingriff kommt; daraus wird dann der Eingriffspunkt auf der Gegenflanke selbst bestimmt. Die Darstellung ist für die punktweise Berechnung einer Zweitradflanke zu einer gegebenen Erstradflanke geeignet.  
R. Noch.

**G. Harz.** *Ein einfaches graphisches Verfahren zur Ermittlung des Drehmomentenverlaufes an Kurbeltrieben.* Konstruktion **5**, 77–79, 1953, Nr. 3. (Ratingen.) Für Kurbelgetriebe mit gleichläufigen oder gegenläufigen Kurbeln und für



Geradschubkurbelgetriebe wird ein zeichnerisches Verfahren beschrieben, mit dessen Hilfe aus dem Antriebsdrehmoment das den Kurbelstellungen zugeordnete Abtriebsdrehmoment und die Kraft in der Koppel ermittelt werden können. Die Umfangskräfte an den Kurbelzapfen werden in ihre Komponenten in Richtung der Kurbelarme und in Richtung der Koppel zerlegt. Durch Lote von den Kurbelgelenken auf die Koppel entstehen zu den Kräftedreiecken ähnliche Dreiecke, aus denen die gesuchten Größen abgegriffen werden können. Die Maßstäbe werden rechnerisch ermittelt. Das Verfahren ist sowohl für ein gleichbleibendes als auch für ein veränderliches Antriebsdrehmoment brauchbar.

R. Noch.

**Nobuji Nasu.** *Vibration of a tank tower.* Bull. Earthq. Res. Inst. **29**, 413—421, 1951, Nr. 2. (Juni.) (Earthq. Res. Inst.) Untersucht werden die Schwingungen eines Wasserturmes. Ein auf sechs Säulen ruhender, in Stahlkonstruktion ausgeführter Turm trägt in 34,75 m Höhe eine Plattform mit einem 100 000 Gallonen fassenden, zylindrischen Tank. Gesamthöhe: 40,53 m. Der Turm wird beansprucht und seine Schwingungen werden gemessen. (a) Beanspruchung durch den Wind. Windgeschwindigkeit 7,6 und 8,9 m·sec<sup>-1</sup>. Perioden der Eigenschwingungen fast konstant = 0,57 sec. Bei Windgeschwindigkeiten ~ 40 m/sec<sup>-1</sup> Amplituden nahe dem Gipfel 0,55 cm. (b) Beanspruchung auf Zug: Radialzug nach Hauptdiagonalen des Sechsecks, Radialzug nach Mittellinien und Tangentialzug. Die entsprechenden Schwingungen sind Translations- und Torsionsschwingungen. Die Perioden liegen sämtlich von 0,300 bis 0,580 sec und hängen naturgemäß von der Wasserhöhe im Reservoir ab. Formeln werden aufgestellt und mit der Beobachtung verglichen. Abschließend wird die Dämpfung der Schwingungen untersucht sowie der Einfluß der Bewegungen des Bodens.

Hardtwig.

**G. Lohmann.** *Untersuchungen des Laufgeräusches von Wälzlagern.* Konstruktion **5**, 38—46 u. 85—90, 1953, Nr. 2 u. Nr. 3. (Gerolzhofen.) Einleitend werden die Schallmeßverfahren für Luft- und Körperschallmessung beschrieben, soweit sie für die Untersuchung von Wälzlagergeräuschen geeignet sind, ferner zwei Prüfanordnungen für die Untersuchung von Wälzlagern. Die sich aus der Antriebsdrehzahl und den geometrischen Abmessungen des Lagers ergebenden und im Schallspektrum zu erwartenden diskreten Frequenzen werden abgeleitet. Sodann wird über praktisch ausgeführte Messungen berichtet. Es wurden sowohl subjektive Prüfungen durch Hörvergleich mit einem als normal anerkannten Musterlager wie auch objektive Lautstärkemessungen mit einem Schallpegelmesser ausgeführt. Dabei zeigte sich kein eindeutiger Zusammenhang zwischen subjektivem und objektivem Befund. Bei Körperschallmessungen ergaben sich trotz großer Sorgfalt keine reproduzierbaren Werte, und ein Zusammenhang mit dem Laufgeräusch war ebenfalls nicht zu erkennen. Bei der PTB durchgeführte Schallanalysen und Schallspektrogramme zeigten unabhängig von der Drehzahl bestimmte Frequenzbereiche, die auf Eigenschwingungen der Außenringe zurückgeführt werden konnten. Mit einer kapazitiven Sonde aufgenommenen Laufgenauigkeitsdiagramme ergaben, daß nicht die Schlagwerte maßgebend für das Laufgeräusch sind, sondern Formfehler bei der Bearbeitung der Rollbahnen in der Größenanordnung von 1 µm und Oberflächenrauigkeiten im Bereich von 0,1 µm. Zum Schluß werden die schalltechnischen Gesichtspunkte beim Einbau der Lager in Maschinen, insbesondere Elektromotoren, erläutert und die an ein objektives Betriebsmeßgerät zu stellenden Anforderungen aufgezählt.

Kallenbach.

**A. Mondlez.** *Répartition des vitesses et vitesse moyenne dans une conduite cylindrique.* Chaleur et Ind. **33**, 151—152, 1952, Nr. 322. (Mai.) Verf. weist daraufhin, daß die in der gleichnamigen Arbeit von V. BROÏDA (vgl. diese Ber. **30**,

1350, 1951) wiedergegebenen Ergebnisse bereits in seinem Buch *Cours de Physique Industrielles* (Gauthier-Villars) 1. Bd. S. 91, 1946 in praktisch gleicher Weise niedergelegt sind. Dies gilt sowohl für die graphische Darstellung der Beziehung zwischen der mittleren Geschwindigkeit und der Geschwindigkeit in der Rohrachse als Funktion der REYNOLDSSchen Zahl als auch für die Angabe, daß die lokale Geschwindigkeit in einem Achsabstand von  $0,777 r$  ( $r$  = Rohrradius) etwa gleich der mittleren Geschwindigkeit ist. Er gibt Meßwerte von DUMONT BOUCHE (Manufacture des Tabacs de Lyon) und von VAN DEN VEEGAETE und FRAPPÉE (Etablissement Neu de Lille) an, welche in guter Übereinstimmung mit seiner Methode stehen.

Kraus.

**Pier Luigi Romita.** *Moto dei fluidi attraverso sistemi permeabili. I limiti di validità della legge di Darcy alla luce dei più recenti risultati sperimentali.* Ric. scient. 21, 1978–1998, 1951, Nr. 11. (Nov.) (Milano, Ist. idraulica Politecn. Sehr ausführlicher Bericht über die Arbeiten, welche in den letzten zwanzig Jahren über die Gültigkeit des Gesetzes von DARCY (Dahmont, Paris 1856 S. 590) [Filtergeschwindigkeit proportional dem piezometrischen Druckabfall] veröffentlicht wurden (dieselben sind mit Literaturangabe in diesen Ber. 31, 1227, 1952 FRANZINI, aufgeführt). Von diesen Veröffentlichungen sind in diesen Ber. bereits referiert: BARTH und ESSER (14, 883, 1933); KLING (21, 868, 1940); HATCH (22, 1315, 1941); FRANZINI (31, 1227, 1952). – Verf., welcher im hydraulischen Laboratorium des Nat. Bur. of Stand., Washington, einschlägige Versuche machte, stellt die Versuchsergebnisse der einzelnen Forscher einheitlich graphisch dar; er leitet daraus die Grenzen der Gültigkeit ab und bespricht das Übergangsbereich vom linearen zum quadratischen Widerstandssatz im Zusammenhang mit den entsprechenden REYNOLDSSchen Zahlen  $Re$ ; für das Gebiet  $4 < Re < 5000$  leitet er eine einfache Formel ab.

Stöckl.

**R. L. Bisplinghoff and C. S. Doherty.** *Some studies of the impact of ice wedges on a water surface.* J. Franklin Inst. 253, 547–561, 1952, Nr. 6 (Nr. 1518), (Juni.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Aeron., Engng.). Die von TH. VON KÁRMÁN (NACA T. N. Nr. 321, 1929) und in weiterer Folge von H. WAGNER s. diese Ber. 14, 890, 1933), J. SYDOW (Jhrb. d. Dtschen Luftfahrtf. 1938) und R. L. KREPS (NACA T. N. Nr. 1046, 1943) entwickelten Theorien für den Wasserrungsvorgang bei Seeflugzeugen sind durch wenige zuverlässige Experimente geprüft worden. Die Theorien sind unter der Voraussetzung eines zweidimensionalen Problems durchgerechnet worden, während die meisten zur Prüfung angestellten Versuche dreidimensional verliefen. Es ist deshalb der Zweck der vorliegenden Arbeit, nach Überprüfung der bisher vorliegenden Theorien diese zu erweitern und durch Versuche zu bestätigen, welche exakt als zweidimensional gelten können. Die Lösung der das Problem beherrschenden Differentialgleichung  $M \cdot \ddot{z} = f_u - f_b - W - L = M \cdot a_0$  ( $M$  = Masse pro Längeneinheit des als Keil idealisierten Rumpfes oder Schwimmers,  $\ddot{z}$  = zeitliche Ableitung der Verschiebung der Kiellinie,  $f_u$  = instationäre Kraft, welche aus der zeitlichen Änderung der Impulsänderung der verdrängten Flüssigkeit herrührt,  $f_b$  = Auftriebskraft im Wasser,  $W$  = Gewicht pro Längeneinheit,  $L$  = aerodynamischer Auftrieb pro Längeneinheit,  $a_0$  = effektive Schwerebeschleunigung) wird in geschlossener Form angegeben. Die zur Durchführung der Versuche benutzte Apparatur wird beschrieben. Mit vier Modellkeilen von  $120^\circ$ – $160^\circ$  gesamten Öffnungswinkel wurde mit Hilfe von Hochfrequenzkinomatographie insbesondere die Ausbildung der sich beim Eintauchen aufsteilende Wasseroberfläche studiert. Eine ausführliche Diskussion der Versuchsergebnisse mit den erwähnten Theorien bildet den Abschluß, wobei eine befriedigende Übereinstimmung nur teilweise erhalten wurde.

Kraus.

**W. Ross and F. Horner.** *The siting of direction finding stations.* [S. 2120.]

**C. H. E. Warren, E. W. Bastin and P. Rothwell.** *Noise from aircraft at supersonic speeds.* Nature **171**, 214–216, 1953, Nr. 4344. (31. Jan.) (Farnborough, Royal Aircraft Est.; Cambridge, King's Coll.; Westerham, Kent.) Es wird die Frage diskutiert, wie die beim Vorbeiflug von Flugzeugen mit Überschallgeschwindigkeit beobachteten Knalle zu erklären sind. Nach GOLD entstehen Stoßwellen, wenn  $-dr/dt = c$  ist, wobei  $r$  den Abstand zwischen Flugzeug und Beobachter und  $c$  die Schallgeschwindigkeit bedeutet. WARREN bemerkt, daß die Intensität des Knalles von  $d^2r/dt^2$  und falls dieser Wert klein ist, von den höheren Ableitungen abhängt. Eine Flugbahn mit  $dr/dt = -c$  und damit sehr starkem Knall wird durch eine logarithmische Spirale um den Beobachter dargestellt. Diese entartet für die MACH-Zahl  $M \rightarrow \infty$  bzw.  $M = 1$  in einen Kreis bzw. eine gerade Linie. Als Ursache für die Knalle kommen aerodynamische Störungen (Störung in nichtviskosem Medium), Turbulenzerscheinungen und akustische Ursachen durch das Geräusch des Antriebes in Frage. BASTIN weist darauf hin, daß die beobachteten Doppel- oder Dreifachknalle durch leichte Kursänderungen des Flugzeugs entstehen können, da für jede der zwei oder drei geradlinigen Flugstrecken die GOLDSche Bedingung erfüllt sein kann. ROTHWELL untersucht die Stoßwellengebiete bei gerader bzw. gekrümmter Flugbahn bei einem Flug mit zu- und abnehmenden Überschallgeschwindigkeiten an Hand von HUYGHENSschen Wellenbildern und kommt dabei zu symmetrischen bzw. unsymmetrischen meniskenförmigen Stoßwellengebieten. Kallenbach.

**J. Savitt and R. H. Stresau.** *Recent air shock velocity measurements near detonating explosives.* Phys. Rev. (2) **87**, 234, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (U. S. Naval Ordn. Lab.) Geschwindigkeitsmessungen an ionisierten Stoßwellen in Luft bei der Detonation von Sprengstoffen, über welche bereits eine Veröffentlichung vorliegt (Chicago A. P. S. Meeting, Oktober 1951) wurden auf eine große Anzahl verschiedener Sprengstoff-Systeme ausgedehnt. Der Detonationsvorgang ging in starkwandigen zylindrischen Metallrohren vor sich, wodurch eine eindimensionale Behandlung des Problems näherungsweise erreicht wurde. Unter der Voraussetzung einer linearen Beziehung zwischen der Geschwindigkeit der Sprengstoffpartikel während der Detonation und der Sprengstoffmasse zwischen der Detonationsfront und diesen Teilchen wird eine einfache Beziehung zwischen der Stoßwellengeschwindigkeit  $V$  und dem Abstand von der anfänglichen Mediengrenze  $y$  durch Anwendung des Prinzips der Erhaltung des Impulses entwickelt. Es wird gefunden:  $y = (\varepsilon/\rho) [V_0 - V]^2/V$ , wobei  $V_0$  der Anfangswert der Stoßwellengeschwindigkeit,  $\rho$  die Dichte der ungestörten Luft und  $\varepsilon$  eine Materialkonstante bedeuten. Diese Beziehung steht in guter Übereinstimmung mit den Beobachtungen. Kraus.

**Heinrich Mäkel.** *Die Anforderungen an Gleitlager, insbesondere aus Kunststoffen.* Z. Ver. Dtsch. Ing. **94**, 138–145, 1952, Nr. 5. (11. Febr.) (Solingen.) Nach einer Diskussion der allgemeinen Eigenschaften von Lagerwerkstoffen und der besonderen Eigenschaften von Kunststoffen im Hinblick auf ihre Verwendung für Gleitlager und nach einer Betrachtung der Schmiermittel werden die Lagergestaltung und die Lagerbeanspruchung besprochen. Versuche und Anwendungsbeispiele aus der Praxis werden beschrieben; das einschlägige Schrifttum wird zusammengestellt. Lange.

**G. H. Göttner.** *Zur Bewertung synthetischer Schmierstoffe.* [S. 2131.]



### 3. Wärme

**J. R. Partington.** *Advances in thermodynamics.* Nature **170**, 730–732, 1952, Nr. 4331. (1. Nov.) Nach einem Überblick über die Entwicklung der Thermodynamik von CARNOT (1824) über J. R. MAYER (1842, nicht genannt) bis zu der neueren Behandlung der irreversiblen Prozesse werden vier im Jahre 1951 erschienene Bücher, insbesondere in Hinsicht auf die Anwendung in der Chemie, begutachtet.  
H. Ebert.

**Benoît Mandelbrot.** *Les démons de Maxwell.* C. R. **234**, 1842–1844, 1952, Nr. 19. (5. Mai.) Als Mittel, um verschiedene Klassen von Informationen untereinander zu vergleichen, werden die sogenannten Dämonen von MAXWELL eingeführt. Nach der Art der Verwendung wird der Fall, wo beide Klassen bekannt sind, und der, wo eine unbekannt ist, unterschieden. Im Zusammenhang mit dem zweiten Hauptsatz der Thermodynamik werden die selektiven Dämonen behandelt. Zwischen der Zeit, der mittleren und der verfügbaren Energie eines Signals werden Beziehungen aufgestellt. Als Beispiel wird der Dämon der Modulation betrachtet.  
M. Wiedemann.

**Mlle Simone Marquet.** *Étude mathématique des équations de Boltzmann généralisées.* C. R. **234**, 2345–2347, 1952, Nr. 24. 9. Juni. Die relativistische BOLTZMANN-Gleichung und die Quantengleichung werden behandelt. Es wird ein Gas mit einer sehr großen Anzahl von Teilchen betrachtet und die folgenden Hypothesen aufgestellt: Erhaltung von Impuls und Energie, atomare Unordnung, geringe Intensität des äußeren Felds. Die hydrodynamische Kontinuitätsgleichung wird entwickelt. Die Integrale, die die Zahl der Teilchen, die Energie und den Impuls definieren, konvergieren gleichmäßig.  
M. Wiedemann.

**H. C. Longuet-Higgins.** *The statistical thermodynamics of multicomponent systems.* Proc. Roy. Soc. London (A) **205**, 247–269, 1951, Nr. 1081. (7. Febr.) (Manchester, Univ., Dep. Chem.) Die Arbeit beschreibt eine neue statistische Näherung zur Theorie von Mehrkomponenten-Lösungen, da es notwendig erscheint, die Voraussetzungen der bisherigen Theorien zu modifizieren, insbesondere die der Gitterstruktur, welche nur für Kristalle und in der Nähe des Schmelzpunktes zutreffen kann, und der beschränkten Reichweite der intermolekularen Kräfte, damit die so aufgebaute Theorie der Lösungen sowohl auf Flüssigkeits- als auch Gasmischungen anwendbar ist. Nach genauer Definition der Voraussetzungen für den Typus der Lösungen, welche betrachtet werden sollen, werden die Rechnungen durchgeführt, und man erhält, sowohl die Eigenschaften der Einzelkomponenten als auch die der mehrkomponentigen Lösungen wie z. B. die Zustandsgleichung, die chemischen Potentiale, Mischungswärmen und Mischungsentropien usw. Die Ergebnisse der Theorie werden an Versuchen von I. M. BARCLAY und J. A. V. BUTLER (s. diese Ber. **20**, 835, 1939) und J. HORIUTI (Sci. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo **17**, 125, 1931) und R. P. BELL (Trans. Faraday Soc. **44**, 1007, 1948) geprüft. Insbesondere werden die Lösungswärmen und Entropien von Methylacetat bei 25°C, Äthanol bei 30°C, Äthyläther bei 20°C, Tetrachlorkohlenstoff bei 25°C und Aceton bei 25°C verglichen. Die Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment ist erstaunlich gut außer bei SO<sub>2</sub>. Ähnlich gute Übereinstimmung gibt es beim Vergleich der Abhängigkeit der Änderung des Volumens vom Wärmeinhalt beim Mischen verschiedener Ester mit 1-3-Butandiolacetat bei 20°C und den Werten für den Parameter der gegenseitigen intermolekularen Beeinflussung für einige binäre Gemische.  
Kraus.

**E. Bauer.** *Dissociation of hydrogen molecules by vibrational excitation and three-body recombination coefficient* [S. 2012.]

**J. S. Rowlinson and J. R. Townley.** *The application of the principle of corresponding states to the transport properties of gases* Trans. Faraday Soc. **49**, 20–27, 1953, Nr. 1 (Nr. 361). (Jan.) (Manchester, Univ., Dep. Chem.) Das Prinzip der korrespondierenden Zustände reicht in vielen Fällen für den Vergleich von Zähigkeits- und Diffusionskoeffizienten aus. Sonst kann — bei Berücksichtigung unelastischer Stöße — angesetzt werden:  $\sigma_{12} = \frac{1}{2}\sigma_{11} + \frac{1}{2}\sigma_{22}$  und  $\varepsilon_{12} = \varepsilon_{11}^{1/2} \cdot \varepsilon_{22}^{1/2}$  ( $\sigma$  die Stoßquerschnitte,  $\varepsilon$  die Energien). Es wird gezeigt, daß sich dieser Ansatz bei der Prüfung durch das Experiment für fünf nichtpolare Mischungen innerhalb 1,5% hinsichtlich der Zähigkeit, für 13 nichtpolare Mischungen innerhalb  $-3,6 \pm 2,2\%$  und für fünf polar-nichtpolare Mischungen innerhalb  $\pm 3\%$  hinsichtlich des Diffusionskoeffizienten bewährte. Mit dem LENNARD-JONESSchen Potential war eine solche Übereinstimmung nicht zu erreichen. H. Ebert.

**Forrest F. Cleveland and Morton J. Klein.** *Potential constants and thermodynamic properties of ozone.* J. Chem. Phys. **20**, 337–338, 1952, Nr. 2. (Febr.) (Chicago, Ill. Inst. Technol., Dep. Phys., Spectrosc. Lab. and Dep. Chem.) Die Potential-(Kraft-)Konstanten und die thermodynamischen Eigenschaften, Wärmeinhalt, freie Energie, Entropie und Wärmekapazität, des Ozons wurden unter Verwendung eines Wertes von 1,2775 Å für den Abstand O-O und von 116,75° für den Winkel O-O-O neu berechnet. Die vier Kraftkonstanten wurden als Funktion von  $f_{dd}/f_d$  berechnet, für ein Verhältnis von 0,15 ergibt sich  $f_d = 4,92$ ,  $f_{dd} = 0,739$ ,  $f_a = 1,60$  und  $f_{da} = 0,095$  md/Å. Die thermodynamischen Eigenschaften sind für den idealen Gaszustand bei 1 Atm Druck und Temperaturen zwischen 100 und 1000° K tabelliert. M. Wiedemann.

**H. J. Bernstein.** *Relations between activation energy, rate of reaction, bond dissociation energy, and heats of formation, atomization, and reaction for the substituted methanes* J. Chem. Phys. **20**, 524, 1952, Nr. 3. (März.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Coun., Div. Chem.) Für die substituierten Methane  $CX_{4-n}Y_n$  wird folgende Beziehung zwischen der Dissoziationsenergie  $D$  der C-X-Bindung, der Bildungswärme  $\Delta H_f$ , der Atomisierungswärme  $Q$ , der Reaktionswärme  $\Delta H$  der Reaktion  $M + CX_{4-n}Y_n \rightarrow MX + CX_{3-n}Y_n$  und der Aktivierungsenergie  $E$  unter bestimmten Bedingungen hinsichtlich der Additivität der Anteile aus der Wechselwirkung der Atome abgeleitet:  $\Delta E = c_1 \Delta D = c_2 \Delta(\Delta H_f) = c_3 \Delta Q = c_4 \Delta H$ . Für die Aktivierungsenergie  $E_n$  und die Reaktionsgeschwindigkeit  $v_n$  gilt  $\ln v_n = c_0 + c_1 n$  und  $E_n \approx E_0 + nE_1$  für das  $n$ -fach substituierte Methan, wo  $E_1$  und  $E_0$  Konstante sind. M. Wiedemann.

**P. J. Price.** *Second-order transitions and critical points.* J. Chem. Phys. **19**, 1281 bis 1283, 1951, Nr. 10. (Okt.) (Cambridge, Engl., Royal Soc. Mond Lab.) Es werden verallgemeinerte Gleichungen vom EHRENFEST-Typ eingeführt und ihre Anwendbarkeit auf isolierte Punkte zweiter Ordnung auf der Linie eines Gleichgewichts erster Ordnung diskutiert. Dabei wird die Grenzform betrachtet bei einer Bewegung entlang der Gleichgewichtslinie zu einem Punkt, wo die Diskontinuitäten im Volumen und der Entropie verschwinden. Untersucht werden der kritische Punkt beim Übergang flüssig-dampfförmig und der Lambda-Punkt des Heliums. Die experimentellen Daten sind meist ungenügend. M. Wiedemann.

**Sir John Lennard-Jones and J. A. Pople.** *Molecular association in liquids. I. Molecular association due to lone-pair electrons.* [S. 1926.]

**J. A. Pople.** *Molecular association in liquids. II. A theory of the structure of water.* [S. 1926.]

**Arnold Münster.** *Zur Deutung der thermodynamischen Eigenschaften hochmolekularer Lösungen.* Z. Elektrochem. **56**, 899–903, 1952, Nr. 9. (Nov.) (Frankfurt/M., Metallges. A.G., Metall-Lab.) Verf. diskutiert die Diskrepanzen zwischen den älteren Theorien der hochmolekularen Lösungen und den experimentellen Befunden. Er behandelt die Verdünnungsentropie und die Abhängigkeit der in die Formel für den osmotischen Druck eingehenden Größe  $B$  vom Molekulargewicht. Verf. führt die Diskrepanzen im wesentlichen auf die Vernachlässigung der statistischen Knäuelung der Fadenmoleküle und der Wechselwirkung mit dem Lösungsmittel zurück. Im Falle nahezu isolierter Knäuel kann  $B$  als Funktion des Molgewichts und der Vorzugslänge eines statistischen Fadenelements ausgedrückt werden und auch für das Zwischengebiet zum homogenen Netzwerk ließ sich eine Funktion finden. Auf diese Weise können die Experimente gut wiedergegeben werden. Bei der Wechselwirkung mit dem Lösungsmittel berücksichtigt Verf. auch Orientierungseffekte und erhält so eine befriedigende Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment. M. Wiedemann.

**E. A. Guggenheim** und **M. L. McGlashan.** *Statistical mechanics of regular mixtures.* Proc. Roy. Soc. London **A**, **206**, 335–353, 1951, Nr. 1086. (7. Mai.) (Reading, Univ., Dep. Chem.) Reguläre Lösungen können ebenso wie Überstrukturen in Legierungen nach der quasi-chemischen Approximation behandelt werden, die Paare oder auch andere Gruppen nächster Nachbarn als unabhängige Einheiten betrachtet, die nicht interferieren. Als Basis dieser Behandlung dient eine kombinatorische Formel. Zunächst werden Paare, dann Gruppen von drei Nachbarn in der Anordnung eines gleichseitigen Dreiecks, dann solche von vier in der Anordnung eines regulären Tetraeders angenommen. Stets wird die dichteste Packung vorausgesetzt. Es zeigt sich, daß die nach den drei Näherungen berechneten Gleichgewichtswerte nur sehr wenig voneinander differieren, auch die Unterschiede gegenüber der sogenannten nullten Näherung, die beliebig verteilte Einheiten annimmt, sind gering, wenn auch etwas größer. Anzeichen für eine Konvergenz bei der quasi-chemischen Behandlung wurden jedoch nicht festgestellt. Verglichen werden die folgenden Eigenschaften: kritische Werte, Zusammensetzung der zwei koexistenten Phasen bei gegebenen Temperaturen, Partialdampfdruck, Flüchtigkeit einer Komponente bei bestimmten Temperaturen, Mischungsentropie in Abhängigkeit von der Temperatur. M. Wiedemann.

**R. Smoluchowski.** *Statistical theory of properties of solid solutions.* Phys. Rev. (2) **85**, 710, 1952, Nr. 4, 15. Febr. (Kürzer Sitzungsbericht.) (Carnegie Inst. Technol.) Schwankungen der örtlichen Zusammensetzung im Kristallgitter beeinflussen die Eigenschaften binärer fester Lösungen. Die Theorie wird unter anderem auf die magnetische Sättigung, die Magnetostriktion, thermoelektrische Kraft, elektrischen Widerstand und seinen Temperaturkoeffizient angewendet. M. Wiedemann.

**N. L. Balázs.** *Some notes on the statistical theory of adsorption.* Physica **17**, 865 bis 875, 1951, Nr. 10. (Okt.) (Amsterdam, Netherl., Univ., Lab. Alg. Anorg. Chem.) Adsorptionsisothermen können mittels der statistischen Mechanik abgeleitet werden. Hierzu wird von einer kanonischen Gesamtheit ausgegangen und die Verteilungsfunktion abgeleitet. Verf. gibt eine statistische Beschreibung eines Systems mit einer variablen Anzahl von Partikeln. Zwischen den Teilchen wird nur eine geometrische Wechselwirkung zugelassen, aber keine energetische. Der Grad der Entartung der einzelnen Energie-Niveaus wird berechnet. Verf. unterscheidet zwischen Ein- und Mehrfachschichten sowie zwischen beweglichen



und unbeweglichen oder lokalisierten. Bei den letzteren befinden sich die Partikel an bestimmten ausgezeichneten Plätzen, sie können nur Schwingungen um ihre Lage ausführen. Die LANGMUIR-Isotherme wird für eine unbewegliche Einfachschicht erhalten; die von CASSIE für eine Mehrfachschieht, wo die erste bewegliche Schicht 1 Teilchen erhält, die zweite beliebig viele, die an x-Plätzen lokalisiert sind; die von BRUNAUER-EMMETT-TELLER für den Fall, daß die erste Schicht an s-Plätzen lokalisiert ist, wobei sich ein oder kein Teilchen an dem einzelnen Platz befinden können. Es lassen sich auch noch weiter Typen von Adsorptionsisothermen ableiten.

M. Wiedemann.

**S. D. Hamann.** *The interpretation of intermolecular force parameters.* [S. 2009.]

**Manfred Gordon and Iain A. Macnab.** *A new diffusion gradient method for thermal expansion studies with applications to polystyrene.* Trans. Faraday Soc. **49**, 31–39, 1953, Nr. 1 (Nr. 3611, Jan.) (Glasgow, Roy. Techn. Coll.) Nach genauer Beschreibung des Auftriebsverfahrens (geschlossene Glasröhre mit Flüssigkeitsschichtung, so daß ein Gradient der Dichte vorhanden ist, kleine Schwimmer als Normalkörper, kleine Stückchen des zu untersuchenden Stoffes) und der Herstellung der gesamten Einrichtung werden die Einflüsse auf die Messung (Größe des Molekulargewichtes, Druck, Gasblasen) erörtert. Eine Kurve der Änderung des spezifischen Volumens mit der Temperatur (Knick bei Umwandlung gummiartig  $\leftrightarrow$  glasig) ist wiedergegeben. Zahlenangaben fehlen. Es wird nur festgestellt, daß die von FOX und FLORY (1950) gefundenen Werte auf etwa 1% bestätigt werden.

H. Ebert.

**Jésus Marie Tharrats Vidal.** *Transformation des corps anisotropes par la chaleur.* C. R. **233**, 24–26, 1951, Nr. 1, (2. Juli.) Die Ausdehnung eines Körpers durch die Wärme wird als Transformation aufgefaßt, ihre Eigenschaften werden diskutiert. Das Verfahren wird auf isotrope und anisotrope Kristalle angewandt. Für die einzelnen Kristallsysteme ist die affine Projektion angegeben.

M. Wiedemann.

**L. Ziegler.** *Thermische Eigenschaften von Chlor.* Chem.-Ing.-Techn. **22**, 229 bis 235, 1950, Nr. 11, (14. Juni.) (Karlsruhe, T. H., Kältetechn. Inst.) An Hand der Befunde in der Literatur werden die wichtigsten thermischen Daten des Chlors zwischen  $-70^{\circ}\text{C}$  und der kritischen Temperatur ermittelt. Diskutiert wird die Dampfdruckkurve, wobei die folgende Gleichung aufgestellt wird:  $\lg \pi = -4,06276 \cdot \lg \theta - 0,22341 (9 + 16 \theta + 15)$  mit  $\pi$  und  $\theta$  reduzierte Werte von Druck und Temperatur; die Zustandsgleichung, das spezifische Volumen, die Verdampfungswärme, die spezifische Wärme, die Enthalpie und die Entropie werden berechnet. In der Dampftafel sind die verschiedenen Zustandsgrößen in Abhängigkeit von der Temperatur zusammengestellt. Das MOLLIER- $\lg p$ -Diagramm ist wiedergegeben, es enthält die Isochoren, Isothermen, Isentropen und die Linien gleichen Dampfgehalts. Dieses Diagramm ermöglicht es, die für Chlor-Verflüssigungsanlagen benötigten Zustandsgrößen im Sättigungs- und Überhitzungsgebiet abzulesen.

M. Wiedemann.

**G. A. Harle.** *Measurement of the ratio of the principal specific heats of a gas.* Nature **165**, 74, 1950, Nr. 4185, (14. Jan.) (Sydney, Univ., Dep. Phys.) Gemessen wird der zeitliche Anstieg des Druckes in einem zunächst evakuierten Gefäß von 50 l Inhalt, in das durch eine enge Öffnung Gas einströmt. Solange sich der Gasstrahl nach allen Seiten ausbreitet, steigt der Druck  $p$  linear mit der Zeit an. Dann tritt eine Verzögerung des Druckanstieges ein, während sich der Druck des Gasstrahls mehr und mehr dem Druck im Innern des Gefäßes angleicht. Es wird ein vom Verhältnis  $\gamma$  der spezifischen Wärmen abhängiger Ausdruck

für den Druck beim Übergang von dem einen zu dem andern Zustand abgeleitet. Die schwierige experimentelle Feststellung dieses Druckes kann durch akustische Beobachtungen über den Eintritt der Turbulenz unterstützt werden. Der Autor konnte nach dieser Methode das Verhältnis der spezifischen Wärmen für Luft mit einer Genauigkeit von 1% bestimmen.

Henning.

**Kazuo Ito.** *Hindering barriers of ethyl alcohol.* J. Chem. Phys. **20**, 531, 1952, Nr. 3. (März.) (Nagoya, Japan, Univ., Fac. Sci., Dep. Chem.) Für die Entropie von Äthylalkohol wird eine Korrektur eingeführt, in die die Differenz zwischen der idealen und der beobachteten Verdampfungswärme eingeht. Der Anteil der inneren Rotation an der Entropie wird diskutiert. Dabei werden für  $\text{CH}_3$  und OH-Potentialschwellen eingeführt und zwar für trans- wie für schief-Stellung. Für die Frequenzen werden Mittelwerte von 950 bzw. 985  $\text{cm}^{-1}$  angenommen. Die Ergebnisse sind zusammengestellt, sie erscheinen plausibel.

M. Wiedemann.

**A. L. Babb and H. G. Driekamer.** *The prediction of thermodynamic properties of nonideal solutions from turbidity measurements.* J. Chem. Phys. **20**, 290–293, 1952, Nr. 2. (Febr.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Chem.) In Lösungen von Isopentan, Pentan und Hexan in Methylalkohol wurde die Lichtstreuung in der Nähe der kritischen Lösungstemperatur bei 7 Atm sowie bei 102 Atm im ersten und bei 85 in den beiden anderen Systemen untersucht. Als Lichtquelle dienten die Linien 4050, 4360 und 5460 Å. Es wurde das Streu- und das durchgelassene Licht gemessen, hierzu wurde eine Photozelle mit Elektronenvervielfacher und ein Galvanometer verwendet. Die Anordnung ist skizziert. Die Druckerhöhung bewirkt eine Erhöhung der kritischen Lösungstemperatur, um etwa 2° beim System  $\text{CH}_3\text{OH}-\text{nC}_4\text{H}_{10}$ , und eine Erniedrigung des Minimums der Lichtdurchlässigkeit, um etwa  $\frac{1}{4}$  bei dem genannten System. Die Abhängigkeit des Turbiditätsmaximums von der Zusammensetzung wurde ebenfalls untersucht. Die Abhängigkeit von der Wellenlänge stimmt mit der Theorie von ORNSTEIN und ZERNIKE überein, die  $\tau = A/(B\lambda^4 + C\lambda^2)$  angegeben. Es ist möglich, aus der Lichtstreuung thermodynamische Eigenschaften abzuleiten. Die Änderung der Flüchtigkeit mit der Konzentration in Abhängigkeit von der Temperatur, dem Druck und der Zusammensetzung wird berechnet.

M. Wiedemann.

**J. P. Hobson and W. A. Nierenberg.** *The statistics of a two-dimensional, hexagonal net.* Phys. Rev. (2) **89**, 662, 1953, Nr. 3. (1. Febr.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) Es wird eine Ergänzung zu der Arbeit von GURNEY (s. diese Ber. S. 1602) über die Theorie der spez. Wärme von Graphit gegeben. Auch hier wird das  $T^2$ -Gesetz für die spez. Wärme bestätigt.

v. Harlem.

**A. Eucken† und M. Eigen.** *Untersuchung der Assoziationsstruktur in schwerem Wasser und n-Propanol mit Hilfe thermisch-kalorischer Eigenschaften, insbesondere Messungen der spezifischen Wärme.* Z. Elektrochem. **55**, 343–354, 1951, Nr. 5. (Juli.) (Göttingen, Univ., Inst. Phys. Chem.) Aufbau und Meßmethode eines adiabatischen Flüssigkeitskalorimeters werden eingehend beschrieben. Die in einem abgeschmolzenen Glasgefäß befindliche Flüssigkeit wird von außen elektrisch beheizt und magnetisch gerührt. Das Glasgefäß ist in einem heizbaren Al-Zylinder aufgehängt, dessen Temperaturdifferenz gegen das Kalorimetergefäß mittels einer Thermosäule kontrolliert und stets auf Null gehalten wird. Mit diesem Kalorimeter wurden Messungen der spezifischen Wärme  $C_p$  von  $\text{D}_2\text{O}$  und n-Propanol zwischen 20° und 130°C durchgeführt. Eine Fehlerabschätzung ergibt einen Fehler von 0,15% in den Absolutwerten der spez. Wärme von  $\text{D}_2\text{O}$  und 0,4% für die Werte von  $C_p$  bei n-Propanol. Die Relativgenauigkeit gegenüber der spez. Wärme von  $\text{H}_2\text{O}$  betrug 0,05%. — Mit Hilfe

von weiteren experimentellen Daten des schweren Wassers werden Ausdehnungskoeffizient, isotherme Kompressibilität und Molwärme  $C_v$  berechnet. Ausgehend von den für  $H_2O$  bekannten Annahmen über die Assoziation von Molekülen zu Zweier-, Vierer- und Achteraggregaten werden Vergleiche zwischen Beobachtung und Theorie angestellt, die früher entwickelte Vorstellungen über die Konstitution des Wassers quantitativ bestätigen. — Die grundsätzlich verschiedenen Assoziationsverhältnisse in Alkoholen werden am Beispiel des n-Propanols untersucht. Aus der spez. Wärme  $C_p$ , der Schallgeschwindigkeit und dem Ausdehnungskoeffizienten wird die Molwärme  $C_v$  und daraus der Assoziationsanteil  $C_A$  in guter Übereinstimmung mit dem theoretischen Wert ermittelt. Bender.

**M. Eigen und E. Wieke.** *Ionenhydratation und spezifische Wärme wässriger Elektrolytlösungen.* Z. Elektrochem. **55**, 354–363, 1951, Nr. 5. (Juli.) (Göttingen, Univ., Inst. Phys. Chem.) In dem vorstehend beschriebenen Präzisionskalorimeter wurden die spezifischen Wärmen wässriger Lösungen starker Elektrolyte ( $NaCl$ ,  $LiBr$ ,  $MgCl_2$ ) von 0–140°C auf 0,05% genau gemessen. Die aus den Meßwerten berechnete scheinbare Molwärme der angegebenen Salze durchläuft unerwarteterweise ein ausgeprägtes Maximum, das in der Nähe von 70°C liegt. Ferner zeigen die Werte eine nahezu lineare Abhängigkeit von der Wurzel aus der Konzentration. Dieser Sachverhalt wird kurz im Zusammenhang mit der DEBYE-HÜCKELschen Theorie diskutiert. Mit Hilfe eines statistisch zu begründenden Ansatzes, der die Grundvorstellung der EUCKENSchen Theorie der Ionenhydratation enthält, gelingt eine befriedigende Darstellung des gefundenen Temperaturverlaufs sowohl der scheinbaren Molwärme als auch der scheinbaren Molvolumina. Hiernach erklärt sich das Maximum in der scheinbaren Molwärme durch die Überlagerung zweier Effekte: Störung der Assoziationsgleichgewichte der Wasserstruktur durch die gelösten Ionen (sogenannter Lösungsmittel-einfluß, negativer Anteil); Abdissoziation von Wassermolekeln aus den Ionenhydrathüllen mit steigender Temperatur (positiver Anteil). Die quantitative Auswertung führt zu physikalisch sinnvollen Bindungsfestigkeiten der Wassermolekeln in den Hydrathüllen. Dabei ist es zur Erklärung des Maximums wesentlich, diese Hydrathüllen in zwei Bereiche verschiedener Bindungsfestigkeiten (1. und 2. Schicht) zu unterteilen, von denen im hier überstrichenen Temperaturbereich nur die in der 2. Schicht gebundenen Wassermolekeln abdissoziieren. (Zusammenf. d. Verff.) Bender.

**A. Eucken und E. Wieke.** *Zur Dissoziationsenergie des Fluors.* [S. 2005.]

**W. F. Schottky.** *Zur Messung der Wärmeleitfähigkeit von Gasen bei höheren Temperaturen.* Z. Elektrochem. **56**, 889–892, 1952, Nr. 9. (Nov.) (Heidelberg, Univ., Phys.-Chem. Inst.) Die Anordnung von SCHLEIERMACHER-EUCKEN zur Messung der Wärmeleitfähigkeit von Gasen wurde verbessert. Durch stufenweise Aufheizung mittels drei Kreisen, Verwendung eines Ofens hoher Wärmekapazität und eines Spannungsstabilisators wurden die Temperaturschwankungen während einer Messung reduziert. Es wurde ein Pt-Draht von 28  $\mu$  Durchmesser und 12 cm Länge verwendet. Zentrisch dazu liegt ein Rohr mit 0,6 cm Durchmesser zur Vermeidung von Gaskonvektionen, das weitere Rohr hat einen Durchmesser von 3 cm. Die Wärmeleitfähigkeit wird aus der dem Meßdraht zugeführten Leistung, der Übertemperatur und den Apparatedimensionen berechnet. Die Apparatekonstante wird durch Eichung mit A bei 100°C bestimmt. Für den Einfluß der Drahtendableitung und der Abstrahlung werden Korrekturen angebracht. Die Messungen an A,  $N_2$  und  $CH_4$  zwischen 100 und 500°C sind auf 1% genau. Sie werden mit den Werten anderer Autoren und mit den theoretischen, aus der Viskosität berechneten verglichen. Bei  $N_2$



liegen oberhalb  $300^{\circ}\text{C}$  die experimentellen Werte tiefer als die theoretischen. Bei  $\text{CH}_4$  ist die Wärmeleitung der absoluten Temperatur proportional.

M. Wiedemann.

S. Chandrasekhar. *The thermal instability of a fluid sphere heated within.* [S. 1937.]

Lloyd M. Trefethen. *Heat transfer between a non-wetted surface and a moving fluid.* Nature **165**, 973, 1950, Nr. 4207. (17. Juni.) (Cambridge, Univ., Dep. Engng.) Der Wärmeübergang an Quecksilber, das durch ein ringförmiges Rohr strömte, wurde innerhalb  $2\%$  ebenso groß gefunden bei einem Rohr aus nicht rostendem und von Quecksilber nicht benetztem Stahl wie bei einem gut amalgamierten Kupferrohr. Bei den Versuchen betrugen die REYNOLDSschen Zahlen 5000 bis 10000 und die PRANDTLsche Zahl etwa 0,02. Durch diese Ergebnisse wird die hydrodynamische Identität von benetzten und nichtbenetzten Flächen bestätigt.

Henning.

Max Robitzsch. *Die Angaben des Haarhygrometers.* [S. 2150.]

L. G. Beckett. *Freeze drying-vacuum sublimation.* [S. 2134.]

D. R. Goddard. *Large-scale vacuum dehydration.* J. scient. Instr., Suppl. Nr. 1, 43—46, 1951, Vacuum Physics Symp., Birmingham, 27. 28. Juni 1950. (Wishaw, Lanarkshire, Brit. Amer. Res. Ltd.) Die Vakuumentwässerung von Lebensmitteln wird an Beispielen industrieller Anlagen zur Entwässerung von Orangensaft und von Kaffee erläutert.

Lange.

E. R. Harrison. *Intense drying of gases with potassium metal.* J. scient. instr. **30**, 38—39, 1953, Nr. 2. (Febr.) (Harwell, Berks., Atomic Energy Res. Est.) Gase, wie  $\text{N}_2$ ,  $\text{H}_2$  und Edelgase können durch Kaliumdampf besonders intensiv von Wasserdampf (bis auf  $1$  zu  $4 \cdot 10^3$ ) und Sauerstoff freigemacht werden. Ein entsprechender einfacher Apparat und ein Gerät zur Bestimmung des geringen Feuchtegehalts (Vergleich zweier Niederschläge auf tiefgekühlte Kupferfolie) werden beschrieben.

H. Ebert.

W. E. Few and G. K. Manning. *A  $4000^{\circ}$  furnace.* Metal Progr. **59**, 364—365, 1951, Nr. 3. (März.) (Res. Eng.: Columbus, O., Battelle Mem. Inst., Metall. Engng.) Der Aufbau und die Eigenschaften eines elektrisch beheizten Ofens für Temperaturen bis zu  $4000^{\circ}\text{F}$  für metallurgische Untersuchungen werden beschrieben. Als Heizelement wird ein Rohr von 13 Zoll Länge und  $\frac{3}{4}$  Zoll Durchmesser aus Molybdänblech von 0,005 Zoll Dicke verwendet. Um dieses Widerstandselement sind Molybdänbleche gleicher Dicke als Strahlungsschutz angebracht. Die gesamte Anordnung ist in einem wassergekühlten vakuumdichten Stahlzylinder untergebracht. Die Temperatur wird mit einem Pyrometer gemessen.

Lange.

E. Justi. *Elektrothermische Kühlung.* Kältetechnik **5**, 150—157, 1953, Nr. 6. (Juni.) (Braunschweig.) Die drei thermoelektrischen Effekte nach SEEBECK, Peltier und Thomson werden an einfachen Demonstrationsversuchen erläutert und die unter ihnen bestehenden theoretischen Zusammenhänge an Hand der THOMSONschen Gleichungen diskutiert. Nach einem kurzen Abriß der einfachen Theorie der elektrothermischen Kühlung von ALTENKIRCH wird anschließend auf die verallgemeinerte Theorie nach JUSTI, KOHLER und LAUTZ eingegangen. Die so gewonnenen theoretischen Voraussagen über die maximal mögliche Abkühlung als Funktion der differentiellen Thermokraft, der WIEDEMANN-FRANZ-LORENZschen Zahlen und des Kontaktwiderstandes an der kalten Löt-

stelle des Thermokreises stehen in guter Übereinstimmung mit experimentellen Untersuchungen an den verschiedensten Leiterkombinationen aus Metallen, Legierungen und Halbleitern. Dabei zeigt sich, daß man den Einfluß des schädlichen Kontaktwiderstandes an der kalten Lötstelle hinreichend klein machen kann. Die Grenze der bisher erzielbaren Abkühlung ist durch die enge Verknüpfung zwischen der Thermokraft eines Leiters mit seiner WIEDEMANN-FRANZ-LORENZschen Zahl gegeben. Aus einer Tabelle der für die elektrothermische Kühlung günstigsten Leiterkombinationen ergibt sich, daß eine technische Ausnutzung gegenwärtig noch nicht möglich ist. Nach einem schematischen Vergleich der bekannten Absorptions- und Kompressionsverfahren mit der elektrothermischen Kühlung wird abschließend gezeigt, daß jede weitere Verbesserung die elektrothermische Kühlung u. a. wegen des Fortfalls von Korrosionen und wegen des Fehlens mechanisch bewegter Teile zu einem praktisch brauchbaren Verfahren machen würde.

Lautz.

**Jean Jacq.** *Contribution à l'étude graphique des régimes thermiques variables.* C. R. **232**, 2292—2295, 1951, Nr. 25. (18. Juni.) Sowohl für den Fall des Vorhandenseins zweier Typen von Mauern, nämlich Außen- und Innenmauern, als auch für die Anwesenheit von Gegenständen in dem betreffenden Raum werden die Wärmeverhältnisse untersucht und die Wärmebilanz aufgestellt. Der Wärmefluß wird als variabel mit der Zeit angenommen. Die graphische Lösung wird erläutert.

M. Wiedemann.

**Hilding Köhler.** *The evaporation from snow surfaces.* [S. 2155.]

**Germain-Sabatier.** *Viscosité des gaz et données critiques.* [S. 1939.]

**Ulrich Rösler und Wolfram Ruff.** *Über die Anwendung des Zählrohr-Röntgen-Spektrometers für die direkte Bestimmung von Umwandlungsgeschwindigkeiten.* [S. 2019.]

**Kazuhisa Tomita.** *States of solid methane as inferred from nuclear magnetic resonance.* [S. 2071.]

**Klaus Schäfer und O. Frey.** *Über die Umwandlungen in Campher.* Z. Elektrochem. **56**, 882—889, 1952, Nr. 9. (Nov.) (Heidelberg, Univ., Phys.-Chem. Inst.) Mittels des Vakuumkalorimeters nach NERNST wurde die Molwärme  $C_p$  des d-Campfers und des Razemats gemessen, mittels eines Piezometers der Ausdehnungs- und der Kompressibilitätskoeffizient. Unterhalb des Schmelzpunkts findet eine Rotationsumwandlung statt, beim Razemat erstreckt sie sich über  $20^\circ$ , bei der optisch aktiven Verbindung nur über  $2-3^\circ$ . Der Umwandlungspunkt liegt beim Razemat bei  $-63^\circ\text{C}$ , beim d-Campfer bei  $-29^\circ\text{C}$ . Die Molwärmen zeigen bei der Umwandlung ausgeprägte Spitzen, beim d-Campfer ist sie rund 20 mal höher als beim Razemat. Außerhalb der Umwandlungsgebiete sind die Molwärmen einander praktisch gleich. Bei der Umrechnung von  $C_p$  auf  $C_v$  verschwinden die Spitzen. Verff. berechnen für den absoluten Nullpunkt eine Enthalpie-Differenz zwischen Razemat und optisch aktivem Campfer von 1023 cal/Mol. Die Entropie des Razemats bei  $0^\circ\text{K}$  wird zu 3,73 cal/Mol Grad ermittelt, die des d-Campfers beträgt 0. Die Nullpunksentropie kann durch die Annahme einer verbleibenden völligen Desorientierung erklärt werden. Eine Abschätzung des Dipoleffekts ergibt die Größenordnung des Enthalpie-Unterschieds. Die thermodynamischen Daten sind in einer Tabelle zusammengefaßt.

M. Wiedemann.

**G. Borellus, Stig Berglund and Oleg Avsan.** *Calorimetric investigation of precipitation from solid solutions of N in  $\alpha$ -Fe.* [S. 2125.]

**Roger G. Bates and Richard G. Canham.** *Resolution of the dissociation constants of d-tartaric acid from 0° to 50°C.* [S. 2048.]

**W. F. Luder.** *Brønsted and Lewis acidity.* J. Chem. Phys. **20**, 525, 1952, Nr. 3. (März.) (Boston, Mass., Northeastern Univ.) An Hand der Verdrängung einer Base durch eine andere wird die Identität des Begriffs der Acidität nach LEWIS und nach BRØNSTED für Wasserstoffsäuren aufgezeigt.

M. Wiedemann.

**L. Sieg.** *Flüssigkeit-Dampf-Gleichgewichte in binären Systemen von Kohlenwasserstoffen verschiedenen Typs.* Chem.-Ing.-Techn. **22**, 322–326, 1950, Nr. 15. (14. Aug.) (Marburg, Univ., Phys.-chem. Inst.) Von binären Gemischen aus Paraffinen, Cycloparaffinen und aromatischen Kohlenwasserstoffen wurden die Siedediagramme aufgenommen; in einer Reihe von Tabellen sind die Gleichgewichtskonzentrationen in Dampf und Flüssigkeit und die dazu gehörenden Siedetemperaturen zusammengestellt. Untersucht wurden die folgenden Systeme: Benzol-n-Heptan, Benzol-i-Octan, i-Octan-Toluol, n-Octan-p-Xylol, n-Hexan-Toluol, Benzol-n-Octan, Benzol-2-2-3-Trimethylbutan, n-Heptan-Toluol, Benzol-Cyclohexan, Benzol-Methylcyclohexan, Cyclohexan-Toluol, n-Heptan-Methylcyclohexan, Cyclohexan-n-Heptan, i-Octan-Methylcyclohexan, n-Heptan-i-Octan. Verf. verwendete Modifikationen der Apparaturen von OTHMER und von SCATCHARD. Die Analyse der Proben erfolgte refraktometrisch. Die Genauigkeit gibt er mit 0,3% im Durchschnitt an. Nur die Systeme Paraffin-Paraffin und Paraffin-Cycloparaffin zeigen nahezu ideales Verhalten. Bei den übrigen Systemen nähern sich Dampf- und Flüssigkeitskurve auf der Seite der niedriger siedenden Komponente, dort treten azeotrope Gemische mit Siedepunktminimum auf. Verf. gibt auch eine Formel zur Berechnung der Gleichgewichtskonzentrationen bei binären Gemischen an. M. Wiedemann.

**Walter Strohmeler und Günther Briegleb.** *Zur Bestimmung von Keto-Enol-Gleichgewichten im Gaszustand bei verschiedenen Temperaturen durch isotherme Destillation im Hochvakuum. (Thermodynamische Daten der Keto-Enol-Umwandlung des Acetessigesters.)* Z. Naturforschg. **6b**, 1–6, 1951, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Würzburg, Univ., Chem. Inst.) Nach dem Prinzip der isothermen Destillation im Hochvakuum kann kontinuierlich und rasch in einem weiten Temperaturbereich an tautomeren Systemen das Keto-Enol-Gleichgewicht im Gas im thermodynamischen Gleichgewicht mit der flüssigen Phase bestimmt werden. Eine geeignete Apparatur wird beschrieben und durch eine Skizze erläutert. Über einer stark gerührten Oberfläche bildet sich die Gasphase, diese strömt durch eine geheizte Düse ohne vorherige Kondensationsmöglichkeit auf eine mit flüssiger Luft gekühlte Fläche und wird dort eingefroren. Am Acetessigester wurde zwischen 0 und 180°C das Gleichgewicht untersucht. Enolgehalt, Gleichgewichtskonstante K, die Änderungen der Enthalpie  $\Delta H$ , der freien Enthalpie  $\Delta G$ , der Entropie  $\Delta S$ , die Partialdrucke und die partiellen Verdampfungsenthalpien sind in Abhängigkeit von der Temperatur tabelliert. Für die Gleichgewichtskonstante gilt die Beziehung  $\log K_{K \rightarrow E} = 811,39/T + 3,3134$  ( $\log T - 273/2,303 T$ )  $-12,246$ , für die Enthalpieänderung  $H_{K \rightarrow E} = [-3705 + C_p (T - 273^\circ)]$  cal mit  $C_p = +6,58$  cal. Die Frage des Gleichgewichts zwischen der Ringform und einer offenen Form des Enols wird diskutiert.

M. Wiedemann.

**G. Briegleb, W. Strohmeler und I. Höhne.** *Keto, Enol-Gleichgewichte alkylsubstituierter Azetessigester vom Typus  $CH_3COCH_2R$   $COOC_2H_5$  und  $CH_3COOCH_2COO$*



**R** im Gaszustand im  $T$ -Intervall von  $0^\circ$  bis  $200^\circ\text{C}$ . Z. Elektrochem. **56**, 240 bis 248, 1952, Nr. 3. (Apr.) (Würzburg, Chem. Inst., Phys.-Chem. Abt.) Zwischen  $0$  und  $200^\circ\text{C}$  wurden die Keto-Enol-Gleichgewichte alkylsubstituierter Acetessigester von den Typen  $\text{CH}_3\text{COCH(R)CO}_2\text{C}_2\text{H}_5$  und  $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{COOR}$  im Dampfzustand untersucht. Die ersten Typen wurden durch Umsetzung von Na-Acetessigester mit Alkylhalogenid hergestellt, R war  $\text{CH}_3$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5$ ,  $n\text{-C}_3\text{H}_7$ ,  $n\text{-C}_4\text{H}_9$ ,  $\text{C}_6\text{H}_5$  und  $\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_5$ ; die zweiten Typen durch Umesterung von Acetessigester mit den betreffenden Alkoholen. R bedeutet hier die gleichen Substituenden wie im ersten Fall, jedoch  $\text{C}_8\text{H}_{17}$  statt  $\text{C}_6\text{H}_5$ . Der Einfluß des Lösungsmittels war bei diesen Messungen ausgeschaltet. Aus der Gleichgewichtskonstante und ihrer Temperaturabhängigkeit wurden die thermodynamischen Größen  $\Delta G$ ,  $\Delta H$ ,  $\Delta S$ ,  $\Delta C$  sowie der Prozentgehalt an Enol in Abhängigkeit von der Konstitution und der Temperatur ermittelt ( $G$  = freie Enthalpie,  $H$  = Enthalpie,  $S$  = Entropie,  $C$  = spezifische Wärme bei konstantem Druck). Bei  $5^\circ\text{C}$  nimmt der Enolgehalt mit größer werdendem R ab, jedoch ändert sich diese Reihenfolge mit steigender Temperatur.  $\Delta C$  ist besonders stark konstitutionsempfindlich. Der Einfluß der Chelatbildung wird diskutiert. Die Ergebnisse sind in Tabellen und Kurven dargestellt.

M. Wiedemann.

**R. Haase.** *Thermodynamische Eigenschaften binärer und ternärer Flüssigkeitsgemische.* Z. Elektrochem. **55**, 29–38, 1951, Nr. 1. (Jan.) (Marburg/Lahn, Univ., Phys.-Chem. Inst.) Verf. gibt einen Überblick über die Thermodynamik binärer flüssiger Mischungen und geht auch kurz auf ternäre ein. Das empirische Material wird zusammengestellt und die verschiedenen Theorien daran geprüft. Zunächst behandelt er die allgemeinen Beziehungen zwischen thermodynamischen Funktionen und meßbaren Größen. Weiterhin beschränkt sich Verf. auf Lösungen niedermolekularer Nichtelektrolyte, bei denen entsprechend dem Ansatz von MARGULES die thermodynamischen Eigenschaften durch Entwicklung der Logarithmen der Aktivitätskoeffizienten nach ganzen Potenzen der Molenbrüche beschrieben werden können. Er diskutiert den Ansatz von HERZFELD-HEITLER und den von PORTER, die beide die Reihenentwicklung nach dem quadratischen Glied abbrechen. Nach dem ersteren hat die Mischungsentropie denselben Wert wie bei idealen Gemischen, nach dem letzteren ist die Zusatzentropie der Mischungswärme proportional. Auch Ansätze mit mehreren Parametern werden diskutiert. Einige Gesetzmäßigkeiten werden abgeleitet, so der symmetrische Verlauf von  $\Delta H$  und  $\Delta S^E$  ( $E$  = Zusatz) bei Systemen aus zwei polaren Komponenten, der unsymmetrische dieser beiden Größen bei Systemen aus einer polaren und einer unpolaren Komponente, wo jedoch  $\Delta G^E$  meist symmetrisch verläuft, und der unsymmetrische Verlauf aller drei Größen bei Systemen aus zwei polaren Komponenten.

M. Wiedemann.

**A. Musil und L. Brettenhuber.** *Darstellung der Aktivitäten eines Zweistoffsystems durch kalorische Daten.* Z. Elektrochem. **56**, 1000–1003, 1952, Nr. 10. (Jan. 1953.) (Graz, Univ., Inst. Anorg. Analyt. Chem.) Die Beziehung zwischen den Aktivitätskoeffizienten und den kalorischen Daten in binären Systemen wird behandelt. Hierdurch ist es möglich, aus den jeweils experimentell leichter zugänglichen Daten die anderen zu berechnen. Kennt man für ein Zweistoffsystem die Mischungswärme als Funktion der Temperatur und der Konzentration und für eine bestimmte Temperatur die Aktivitätskoeffizienten als Funktion der Konzentration, so können diese für jede beliebige Temperatur berechnet werden. Dabei kann die Temperaturabhängigkeit der Mischungswärmen aus den spezifischen Wärmen ermittelt werden.

M. Wiedemann.

**Arnold Münster.** *Der osmotische Druck in der modernen physikalischen Chemie.* Z. Elektrochem. **56**, 525–544, 1952, Nr. 6. (Sept.) (Frankfurt M., Metallges. A.G., Metall-Lab.) Nach einem kurzen historischen Überblick wird die thermodynamische Theorie des osmotischen Drucks dargestellt und darauf hingewiesen, daß dieser im wesentlichen die freie Energie der Verdünnung mißt. Das Membrangleichgewicht von Nichtelektrolyten und von Elektrolyten wird behandelt und der DONNAN-Effekt erwähnt. Ferner werden die Zusammenhänge zwischen osmotischem Druck, Dampfdruckerniedrigung, Siedepunkterhöhung und Gefrierpunktserniedrigung abgeleitet und dabei die exakten Formeln und nicht nur die Näherungen angegeben. Im zweiten Abschnitt wird das Gesetz von VAN'T HOFF als Grenzesetz für ideale Verdünnung dargestellt und das Problem der Molekulargewichtsbestimmung behandelt. Dabei geht Verf. auch auf das HENRY-Gesetz, die Kriterien seiner Gültigkeit und die Beziehung zum Zusatzterm der partiellen molaren Entropie des gelösten Stoffes ein. Die statistische Theorie der Lösungen wird ausführlich im dritten Abschnitt behandelt, sie ermöglicht eine exakte Begründung des VAN'T HOFF-Gesetzes und wirft neues Licht auf die Analogie zwischen Gas und Lösung. Abschließend diskutiert Verf. die Bestimmung des osmotischen Drucks in hochmolekularen Lösungen, durch die Molekulargewichte zwischen  $10^4$ – $10^6$  ermittelt werden können. Verwendet werden meist Membranen auf Zellulose-Basis. Verschiedene Typen von Osmometern werden besprochen. Der reduzierte osmotische Druck läßt sich nach Potenzen der Konzentration  $c$  angeben:  $\pi c = RT M_2 + Bc + Cc^2$  usw. Die Frage, nach welchem Glied die Reihe abgebrochen werden kann, sowie die Abhängigkeit der Größe  $B$  von den Eigenschaften des Moleküls und insbesondere vom Molelgewicht wird diskutiert und an Beispielen erläutert. Auch auf die Bestimmung der Verdünnungswärme und der Verdünnungsentropie aus dem osmotischen Druck geht Verf. ein.

M. Wiedemann.

**G. V. Schulz und G. Meyerhoff.** *Über den zweiten Virialkoeffizienten des osmotischen Druckes und seine Ermittlung durch Messung der Diffusionskonstante und der Sedimentationskonstante in der Ultrazentrifuge.* Z. Elektrochem. **56**, 545–551, 1952, Nr. 6. (Sept.) Mainz, Univ., Inst. Phys. Chem./An Polymethacrylsäureestern mit Molekulargewichten von 23000 bis 5700000, die jedoch nicht völlig einheitlich sind, wurde in Aceton die Diffusions- und die Sedimentationskonstante in Abhängigkeit von der Konzentration gemessen. Hierfür gelten die Beziehungen  $D = D_0(1 - K_D c)$  und  $s = s_0/(1 - K_s c)$ . Ferner wird aus  $s_0$  und  $D_0$  das Molekulargewicht berechnet. Gemäß  $B = RT(K_D - K_s)/2M$  ermitteln Verf. den zweiten Virialkoeffizienten  $B$  des osmotischen Drucks. Dieser erweist sich als stark abhängig vom Molekulargewicht, er liegt zwischen  $1,5$  und  $12 \cdot 10^{-6}$ . Aus  $B$  schätzen Verf. den Entropieanteil ab und vergleichen ihn mit den nach der statistischen Theorie der athermischen Lösung und der Gittertheorie zu erwartenden Werten. Die experimentellen Werte liegen jedoch wesentlich tiefer und gehorchen etwa der Beziehung  $B = K \cdot M^{0,38}$ . Die Einführung eines Abschirmeffekts verbessert die Übereinstimmung zwischen Experiment und statistisch-thermodynamischer Theorie etwas. Die Bestimmungen von  $B$  aus dem osmotischen Druck und aus der Lichtstreuung stimmen mit den hier ermittelten gut überein.

M. Wiedemann.

**B. F. Wishaw and R. H. Stokes.** *The osmotic and activity coefficients of aqueous solutions of ammonium chloride and ammonium nitrate at 25°.* Trans. Faraday Soc. **49**, 27–31, 1953, Nr. 1 (Nr. 361). (Jan.) (Nedlands, W. Austr., Univ., Chem. Dep.) Nach einem isopiezischen Verfahren (Bezugsstoff Schwefelsäure) sind die Konzentrationen der Lösungen mit gleichem Dampfdruck und daraus die osmotischen und Aktivitätskoeffizienten bestimmt worden.

H. Ebert.

**J. C. P. Mignolet.** *Nonstoichiometric chemisorption of hydrogen on tungsten and nickel.* J. Chem. Phys. **20**, 341–342, 1952, Nr. 2. (Febr.) (Liège, Belg., Inst. Spring, Serv. Chim. Gén.) Bei der Adsorption von Wasserstoff bei tiefen Temperaturen an durch Verdampfung hergestellten W- oder Cr-Filmen wurde nach der Bildung eines negativen ein positiver Film beobachtet. Bei W wurde nach der Methode des schwingenden Kondensators wie nach dem thermoionischen Verfahren ein Oberflächenpotential von +0,2 Volt gemessen. Verf. nimmt eine nicht-stöchiometrische Adsorption von Wasserstoff an. Bei der Adsorption eines weiteren Atoms müssen die anderen ihren Platz verändern, hierdurch wird ein Abfall in der differentiellen Adsorptionswärme in der Nähe der Sättigung verursacht, sowie eine Herabsetzung des Dipolmoments. M. Wiedemann.

**C. Kemball.** *Catalysis on evaporated metal films. II. The efficiency of different metals for the reaction between methane and deuterium.* [S. 2029.]

**K. Haupte und H. Pfeiffer.** *Über die Mitwirkung von Phasengrenzreaktionen bei der Oxydation von Metallen und Legierungen bei höheren Temperaturen.* [S. 2133.]

**K. Schäfer.** *Energieübertragungsmechanismus und Reaktionsgeschwindigkeit an metallischen Oberflächen.* Z. Elektrochem. **56**, 398–403, 1952, Nr. 4. (Mai.) (Heidelberg, Univ., Phys.-Chem. Inst.) Um den Zusammenhang zwischen der Energieübertragung von Kristallgitterschwingungen auf adsorbierte Moleküle und chemische Reaktionen an der Oberfläche zu untersuchen, wurde die thermische Akkomodation von Äthan an Drähten aus Cu-Pt-Legierungen zwischen 0 und 105°C durch Messung der Wärmeleitfähigkeit bestimmt und die Zersetzung des Äthans zu Äthylen  $-H_2$  an denselben Drähten als Katalysatoren bei 600°C in dem gleichen Gefäß gemessen. Für beide Untersuchungen wurden Drucke zwischen  $10^{-3}$  bis  $10^{-2}$  Torr gewählt. Der Koeffizient der Gesamttakkomodation wurde auf die Freiheitsgrade der Translation und der Rotation sowie der Schwingung aufgeteilt.  $\alpha_{rot}$  und  $\alpha_{trans}$  wurde 1 gesetzt, hierdurch wurde auch eine Unterteilung auf gewisse Typen von Normalschwingungen möglich. Bei tiefen Temperaturen fällt die ultrarotaktive entartete Schwingung von 825  $cm^{-1}$  am meisten ins Gewicht. Zwischen der Zersetzungskonstante und der Übergangswahrscheinlichkeit dieser Schwingung, dem Kehrwert der Relaxationszeit, besteht in Abhängigkeit von der Zusammensetzung der Legierungen weitgehend Parallelität. Diese ist noch ausgeprägter, wenn man die Differenz der relativen Übergangswahrscheinlichkeiten dieser und der inaktiven Schwingungen aufträgt. Diese Differenz ist ein Maß für die Bevorzugung der Energieübertragung auf die für die Zersetzung maßgebende Schwingung. M. Wiedemann.

**W. Brötz und W. Rottig.** *Physikalisch-chemische Grundlagen der Kohlenoxydhydrierung an Eisenkontakten.* Z. Elektrochem. **56**, 896–899, 1952, Nr. 9. (Nov.) (Ruhrchem. A.G. Oberhausen-Holten, Forschungslab.) Die FISCHER-TROPSCH-Synthese, die Hydrierung von Kohlenmonoxid, an Fe-Kontakten in ihrer technischen Durchführung wird theoretisch behandelt. Verff. diskutierten die Temperaturverteilung im Syntheserohr und stellen eine Gleichung auf für die Abhängigkeit der Umsatzgeschwindigkeit bei der Temperatur der Wand von der aus Gasanalysen ermittelten Umsatzgeschwindigkeit im Rohr, dem Rohrradius, der Aktivierungsenergie, die 25 kcal/Mol beträgt, der Wärmeleitzahl und Wärmeübergangszahl, sowie der Wärmemenge pro  $m^3$  des umgesetzten Gases. CO kann sowohl unter Bildung von  $H_2O$  als auch unter Bildung von  $CO_2$  hydriert werden, ferner kann es mit  $H_2O$  zu  $CO_2 + H_2$  umgesetzt werden. Die Abhängigkeit der Geschwindigkeiten von den Drucken der einzelnen



Reaktionsteilnehmer wird behandelt. Dabei werden Beziehungen zu Adsorptionsuntersuchungen hergestellt und auf die dreimal stärkere Adsorption des CO gegenüber  $H_2$ , den Übergang von physikalischer zur Chemosorption, die irreversible Adsorption des  $CO_2$  und die rein physikalische des  $N_2$  hingewiesen. Die Geschwindigkeitsgleichungen geben einen quantitativen Einblick in den Reaktionsmechanismus und gestatten auch die Vorausberechnung der Umsatzgeschwindigkeit bei Änderung des Druckes, der Temperatur, der Gasbelastung oder Zusammensetzung. M. Wiedemann.

C. M. Albright jr. *Optical methods in the chemical industry.* J. Opt. Soc. Amer. **42**, 591–592, 1952, Nr. 8. (Aug.) [Kurzer Sitzungsbericht.] (E. I. du Pont de Nemours Co., Res. Lab.) Schön.

G. J. Brealey and Norbert Uri. *Photochemical oxidation-reduction and photocatalysis. The photochemical activity of  $FeCl_4^-$  in alcohol as oxidizing agent and as catalyst.* [S. 2111.]

R. Scholder. *Über Verbindungen mit vierwertigem Eisen.* Z. Elektrochem. **56**, 879–882, 1952, Nr. 9. (Nov.) [Karlsruhe, T. H., Inst. Anorg. Chem.] Aus dem Ferrat  $BaFe(VI)O_4$  entsteht unter Abspaltung von  $O_2$   $BaFeO_3$ , ein Ferrat mit vierwertigem Fe. Die Überführung des drei- in das vierwertige Fe gelingt durch Oxydation der Hydroxoferrate  $Ba_3$  bzw.  $Sr_3[Fe(OH)_6]_2$ . Das Orthoferrat [IV] wird durch Oxydation von  $Ba_3[Fe(OH)_6]_2 + Ba(OH)_2$  dargestellt.  $Ba_2FeO_4$  ist beständiger als  $BaFeO_3$ . Zum Vergleich sind die vier- und fünfwertigen Verbindungen des Mn und des Cr aufgeführt. Bei den Cr-Verbindungen konnte die Wertigkeit magnetochemisch bestätigt werden, bei den Fe-IV-Verbindungen sind die Untersuchungen noch nicht abgeschlossen. Die röntgenographischen Befunde bei Verbindungen vom Typ  $Ba_2$  bzw.  $Sr_2Me(IV)O_4$  werden ebenfalls mitgeteilt. Fe(V)-Verbindungen sind bisher noch nicht bekannt.

M. Wiedemann.

Ugo Croatto, Giordano Giacomello e A. G. Maddock. *Reazioni chimiche del  $C^{14}$  nascente. Formazione di naftalina e di altri composti radioattivi dall'ossalato di chinolina.* Ric. scient. **21**, 1598–1601, 1951, Nr. 9. (Sept.) (Padova, Univ., Ist. chim. gen.; Roma, Univ., Ist. chim. farmaceut.; Cambridge, Chem. Lab.) 5 g Chinolin-Oxalat wurden mit Neutronen bestrahlt und die Verteilung des gebildeten  $C^{14}$  auf die einzelnen Produkte bestimmt. Es fanden sich 8,4% im Naphthalin, 2,2% im  $\alpha$ -Naphthol, 1,6% im Chinolin, 7,1% in der Oxalsäure, jedoch nur 0,01% im  $CO_2$  und 0,02% in CO. Der Bildungsmechanismus der einzelnen Substanzen, sowie die Stellung des  $C^{14}$  werden diskutiert.

M. Wiedemann.

J. Bardwell and Sir Cyril Hinshelwood. *The kinetics of the oxidation of gaseous methyl ethyl ketone.* I. Proc. Roy. Soc. London (A) **207**, 461–470, 1951, Nr. 1091. (23. Juli.) (Oxford, Univ., Phys. Chem. Lab.) Bei der Oxydation von Methyläthyl-Keton verläuft Ketonverbrauch und Säurebildung parallel zum Druckanstieg im Reaktionsgefäß. Die Induktionsperiode nimmt monoton mit steigender Temperatur ab, aber im Bereich von 300–350°C, in dem ein Minimum und ein Maximum durchlaufen werden. Unterhalb 300°C wird die Induktionsperiode durch einen geringen Acetaldehydzusatz merklich verkürzt. In dem untersuchten Temperatur- und Druckbereich führt die Reaktion nicht zu einer Explosion, sondern die Geschwindigkeit des Druckanstiegs durchläuft ein Maximum, ist proportional zur Peroxydkonzentration und läßt sich unterhalb des Maximums und unterhalb 300°C durch den Ansatz einer Kettenverzweigungsreaktion wiedergeben.

Rögener.

**J. Bardwell.** *The kinetics of the oxydation of gaseous methyl ethyl ketone. II.* Proc. Roy. Soc. London (A) **207**, 470–482, 1951, Nr. 1091. (23. Juli.) (Oxford, Univ., Phys. Chem. Lab.) Messung der langsamen Oxydation von Aceton, Butanon, 2-Pentanon und 3-Pentanon in der Gasphase bei Temperaturen unter 350°C. Maximale Reaktionsgeschwindigkeit und reziproke Induktionsperiode wachsen mit der Ketonkonzentration, sind dagegen von der Sauerstoffkonzentration in erster Näherung unabhängig. Der Oxydationsvorgang wird als Kettenreaktion gedeutet, die über Alkyl-Peroxyde und Peroxydradikale führt. Rögner.

**T. G. Majury and E. W. R. Steacie.** *The reaction of  $\text{CH}_3$  and  $\text{CD}_3$  radicals with hydrogen and deuterium.* J. Chem. Phys. **20**, 197–198, 1952, Nr. 1. (Jan.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Coun., Div. Chem.) In Gemischen von Aceton bzw. Deuteroaceton und Wasserstoff bzw. Deuterium wurden photochemisch  $\text{CH}_3$ - und  $\text{CD}_3$ -Radikale erzeugt, die folgende Reaktionen eingehen:  $\text{CH}_3 + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4$  + H (1) Aktivierungsenergie  $E_1$ , sterischer Faktor  $P_1$   $2\text{CH}_3 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6$  (2) Aktivierungsenergie  $E_2$ , sterischer Faktor  $P_2$ . Für Aktivierungsenergie und sterischen Faktor ergaben sich folgende Werte:

Reaktion	$P_1/P_2 \cdot 10^3$	$E_1 - \frac{1}{2} E_2$ kcal
$\text{CH}_3 + \text{H}_2$	0,7	9,2
$\text{CH}_3 + \text{D}_2$	3,5	11,7
$\text{CD}_3 + \text{H}_2$	2,5	10,2
$\text{CD}_3 + \text{D}_2$	2,0	10,9

Die Aktivierungsenergie der Gegenreaktion zu (1)  $\text{H} + \text{CH}_4 \rightarrow \text{CH}_3 + \text{H}_2$  wird zu  $7,0 \pm 1,3$  kcal errechnet. Rögner.

**M. H. J. Wijnen and E. W. R. Steacie.** *The reaction of ethyl radicals with deuterium.* J. Chem. Phys. **20**, 205–207, 1952, Nr. 2. (Febr.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Coun., Div. Chem.) Zur Untersuchung der Reaktion  $\text{C}_2\text{H}_5 + \text{D}_2 = \text{C}_2\text{H}_5\text{D} + \text{D}$  wurden Äthylradikale durch photochemische Zersetzung von Diäthylketon erzeugt. Die Reaktionsprodukte wurden durch fraktionierte Adsorption und Desorption getrennt. Die  $\text{C}_2$ -Fraktion wurde mit einem Massenspektrometer analysiert. Es ergab sich eine Aktivierungsenergie von  $13,3 \pm 0,5$  kcal und ein sterischer Faktor von etwa  $10^{-3}$ . Rögner.

**Edward C. Frelling, Harold S. Johnston and Richard A. Ogg jr.** *The kinetics of the fast gas-phase reaction between nitryl chloride and nitric oxide.* J. Chem. Phys. **20**, 327–329, 1952, Nr. 2. (Febr.) (Stanford Univ., Calif., Dep. Chem.) Der Ablauf der Reaktion von Nitrylchlorid mit Stickoxyd wurde aus der lichtelektrisch gemessenen Änderung der optischen Absorption des Reaktionsgemisches bei 436 m $\mu$  bestimmt. Die Temperatur wurde zwischen 1° und 71°C, der Partialdruck jedes Reaktionspartners zwischen 0,1 und 18 mm Hg und der Gesamtdruck zwischen 0,2 und 384 mm Hg variiert. Die Reaktion verläuft unmittelbar nach der Gleichung  $\text{ClNO}_2 + \text{NO} = \text{NO}_2 + \text{ClNO}$ , die Geschwindigkeitskonstante ergibt sich zu:  $k = 0,83 \cdot 10^{12} \cdot \exp(-6900/\text{RT})$  cm<sup>3</sup> mol<sup>-1</sup> sec<sup>-1</sup>. Rögner.

**R. A. Marcus.** *Lifetimes of active molecules. I.* J. Chem. Phys. **20**, 352–354, 1952, Nr. 3. (März.) (Chapel Hill, North Carol., Univ.) Aus der Deuterierung von Methylradikalen, der Aufspaltung von Äthyl- und Propylradikalen, die unter dem Einfluß des Lichts in Gegenwart von Hg durchgeführt wurden, werden die Dissoziationskonstanten einiger Moleküle, bei denen Schwingungen angeregt sind, berechnet. Die Lebensdauer der aktiven Moleküle betragen:  $\text{CH}_3\text{D}$  Zerfallsprodukte  $\text{CH}_3\text{D} + \text{H}$ :  $1,4 \cdot 10^{-9}$  s;  $\text{CH}_3\text{D}_2$  Zerfallsprodukte  $\text{CHD}_2 + \text{H}$ : 0,9;  $\text{C}_2\text{H}_5$  Zerfallsprodukte  $2\text{CH}_3$ : 60;  $\text{C}_2\text{H}_5$  Zerfallsprodukte

$\text{CH}_3 + \text{C}_2\text{H}_5: 2 \cdot 10^3 \cdot 10^{-9} \lambda \text{ sec.}$   $\lambda$  ist die Ausbeute bei der Desaktivierung des Komplexes durch Zusammenstoß mit einem dritten Körper. Die Stufen der einzelnen Reaktionen werden diskutiert. M. Wiedemann.

**R. A. Marcus.** *Lifetimes of active molecules. II.* J. Chem. Phys. **20**, 355–359, 1952, Nr. 3. (März.) (Chapel Hill, North Carol., Univ.) Bei der Deuterierung von Methylradikalen und bei der Aufspaltung von Propylradikalen werden für die Reaktionen  $\text{CH}_n\text{D}_{4-n} \xrightarrow{k_a} \text{CH}_{n-1}\text{D}_{4-n} + \text{H}$  und  $\text{C}_3\text{H}_8 \xrightarrow{k_a} \text{CH}_3 + \text{C}_2\text{H}_5$  die Konstanten  $k_a$  berechnet. Dabei wird angenommen, daß die Schwingungsfreiheitsgrade und die Rotationsfreiheitsgrade adiabatisch sind. In beiden Fällen ergibt sich eine befriedigende Übereinstimmung mit den Experimenten, wenn der aktive Komplex als starr und nicht als locker angenommen wird.  $\lambda$  muß bei der Deuterierung der Methylradikale etwa 0,1 und bei der Aufspaltung der Propylradikale ebenfalls 0,1 betragen. Auch bei der Aufspaltung der Äthylradikale und beim Druckeffekt auf die Rekombination von Methylradikalen ergibt die Annahme eines starren aktiven Komplexes eine befriedigende Übereinstimmung.  $\lambda$  ist im ersten Fall  $\approx 0,7$ . M. Wiedemann.

**R. A. Marcus.** *Unimolecular dissociations and free radical recombination reactions.* J. Chem. Phys. **20**, 359–364, 1952, Nr. 3. März. (Chapel Hill, North Carol., Univ.) Die Theorien der quasi-unimolekularen Reaktion und des Übergangszustands werden auf die Zersetzung von Methyljodid angewendet. Zwischen den sterischen Effekten und dem Einfluß des Drucks auf die Umkehrreaktion, die Rekombination der Radikale, und der Natur des aktiven Komplexes bestehen Beziehungen, die diskutiert werden. Zunächst wird die unimolekulare Reaktionskonstante betrachtet und dann die bimolekulare abgeschätzt. Dabei wird ein Ausdruck für die Dichte der Quantenzustände der energiereichen Moleküle eingeführt. Verf. schließt, daß sämtliche Schwingungsfreiheitsgrade ihre Energie zu der Anregung beitragen können und daher die Schwingungs-Anharmonizität eine wichtige Rolle im intramolekularen Energietransport spielt. M. Wiedemann.

**R. A. Marcus.** *Recombination of methyl radicals and atomic cracking of ethyl radicals.* J. Chem. Phys. **20**, 364–368, 1952, Nr. 3. März. (Chapel Hill, North Carol., Univ.) Verf. verknüpft die Rekombination von Methylradikalen mit der Spaltung von Äthylradikalen  $\text{H} + \text{C}_2\text{H}_5 = 2\text{CH}_3$  und der Rekombination  $\text{H} + \text{C}_2\text{H}_5 = \text{C}_2\text{H}_6$  vom theoretischen Standpunkt aus. Er nimmt alle Schwingungsfreiheitsgrade als aktiv, die Rotationsfreiheitsgrade als adiabatisch oder als inaktiv an. Die Druckabhängigkeit der unimolekularen Reaktionskonstante, der Dissoziationskonstante  $\text{C}_2\text{H}_6^* = 2\text{CH}_3$  wie der bimolekularen Konstante für die Rekombination der  $\text{CH}_3$  wird mit den Experimenten verglichen, danach scheint der aktive Komplex starr zu sein, d. h. die Methylradikale beim Zusammenstoß weitgehend mit Bezug aufeinander orientiert. Hinsichtlich des sterischen Faktors sind die experimentellen Daten zu gering, um zwischen einem starren und einem lockeren Komplex entscheiden zu können. M. Wiedemann.

**Ethel M. Zaiser.** *The acid decomposition of dilute sodium thiosulfate.* J. Chem. Phys. **20**, 538, 1952, Nr. 3. (März.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol.) Verf. stellt Anhaltspunkte dafür zusammen, daß die optische Dichte am Ende der Induktionsperiode der sauren Zersetzung verdünnter Thiosulfatlösungen, d. h. beim Auftreten kolloidalen Schwefels, nur durch dessen kritische Übersättigungskonzentration und nicht durch Tetra- und Pentathionate verursacht wird. So lieferten Versuche im Konzentrationsgebiet  $0,001$ – $0,003 \text{ m Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  und  $0,001$ – $0,006 \text{ HCl}$  im Mittel  $\log(J_0/J) = 0,020 \pm 5\%$ . Ferner ist die Geschwindig-



keit der Bildung von Polythionaten klein gegenüber der von Schwefel. Elektro-phoretische Untersuchungen zeigten, daß die Mizellen in verdünnten Lösungen negativ geladen sind und daß durch Zusatz von  $2 \cdot 10^{-5}$  m Polythionat das Vorzeichen umgekehrt wird.

M. Wiedemann.

**E. W. Jackson and L. Garrard.** *Ion-exchanging surfaces in radiological decontamination.* [S. 1985.]

**C. D. Wagner, J. N. Wilson, J. W. Otvos and D. P. Stevenson.** *Hydrogen redistribution during olefin hydrogenation.* J. Chem. Phys. **20**, 338–339, 1952, Nr. 2. (Febr.) (Emeryville, Calif., Shell Devel. Co.) Cis 2-Butan wurde bei  $-78^\circ\text{C}$  in Gegenwart eines Ni-Katalysators mit dem zehnfachen Volumen  $\text{D}_2$  behandelt und dann massenspektrometrisch die Häufigkeit der Butanmoleküle mit 1–10 D-Atomen bestimmt. Die gemessenen Häufigkeiten stimmen im wesentlichen mit den für willkürliche Verteilung unter Molekülen der mittleren Formel  $\text{C}_4\text{H}_8\text{D}_2$  überein. Dabei findet in 92% der Fälle eine Neuverteilung der Wasserstoffatome im Butan und nur in 8% eine einfache Addition des  $\text{D}_2$  an die Doppelbindung statt. Die Neuverteilung wird durch einen Mechanismus erklärt, bei dem Wanderungen von Wasserstoffatomen unter den adsorbierten Kohlenwasserstoffresten vorkommen.

M. Wiedemann.

**Wilmer A. Jenkins and Don M. Yost.** *The kinetics of the exchange of tritium between hypophosphorous acid and water.* J. Chem. Phys. **20**, 538–539, 1952, Nr. 3. (März.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Gates & Crellin Lab. Chem.) Der Austausch von Tritium zwischen HTO und den „nichtdissoziierbaren“, beiden H-Atomen der unterphosphorigen Säure  $\text{H}_3\text{PO}_2$  wurde bestimmt. Der Austausch wurde abgebremst durch Neutralisation mit  $\text{Ti}(\text{OH})$ . Das feste  $\text{TiH}_2\text{PO}_2$  wurde im Tritium-Zähler gemessen. Der Austausch eines nichtdissoziierbaren H-Atoms je Säure-Molekül hat die Geschwindigkeit  $R = k_{\text{H}}(\text{H}^+) (\text{H}_3\text{PO}_2) + k_{\text{H}_3\text{PO}_2} (\text{H}_3\text{PO}_2)^2$ , es handelt sich also um einen Spezialfall der allgemeinen Säure-Katalyse mit  $R = (\text{H}_3\text{PO}_2) \sum a_i (\text{HA})_i k_{a_i}$ . Die Konstanten betragen bei  $30,0^\circ\text{C}$   $k_{\text{H}} = 3,3 \pm 0,15$ ;  $k_{\text{H}_3\text{PO}_2} = 2,9 \pm 0,14$ . Für die Oxydation gilt unabhängig von der Art des Oxydationsmittels dieselbe Gleichung wie für die Säurekatalyse. Die Konstanten betragen dabei  $k_{\text{H}} = 21$  und  $k_{\text{H}_3\text{PO}_2} = 7,6$  bei  $30^\circ\text{C}$ . Es wird daher angenommen, daß der Austausch über ein Gleichgewicht zwischen der normalen und der aktiven Form von  $\text{H}_3\text{PO}_2$  verläuft, wobei sich die letztere durch die Stellung der H-Atome im Molekül unterscheidet.

M. Wiedemann.

**Peter E. Yankwich, Edward C. Stivers and Robert F. Nystrom.** *Intramolecular isotope effects in the decarboxylation of malonic acid.* [S. 2005.]

**H. Döring und K. Molière.** *Über die Dissoziation von Zirkonjodid an heißen Metalloberflächen.* Z. Elektrochem. **56**, 403–408, 1952, Nr. 4. (Mai.) (Berlin-Dahlem, Kaiser-Wilhelm-Inst. Phys. Chem. Elektrochem.) Die Zersetzung von  $\text{ZrJ}_4$  wurde nach dem Verfahren von VAN ARKEL und DE BOER an einem Glühdraht, einem  $40 \mu$  starken W-Faden von 60 mm Länge, in einem evakuierten Gefäß durchgeführt. In diesem befand sich  $\text{ZrJ}_4$  und Zr-Pulver. Die Drahttemperatur wurde mittels eines Strahlungs-pyrometers gemessen. Die Reaktionsgeschwindigkeit wurde aus der Dickenzunahme des Drahtes bestimmt, diese wurde mikroskopisch gemessen. Maximal wuchs die Dicke bis auf  $750 \mu$  an. Die je Sekunde und je Flächeneinheit abgeschiedene Zr-Menge ist unabhängig von der Zeit und von der Größe der Drahtoberfläche. Bei konstanter Gefäßtemperatur  $T_{\text{B}}$  hängt die Wachstumsgeschwindigkeit der Drahtdicke exponentiell von der Drahttemperatur  $T_{\text{D}}$  ab  $\log a = \text{konst.} - Q_{\text{A}}/RT_{\text{D}}$ , wo  $dr/dt = a$ . Die Aktivierungs-

energie QA beträgt bei niederen ( $< 200$ ) und bei hohen ( $> 500$ ) Gefäßtemperaturen 21 kcal/Mol, dieser Wert wird der Dissoziation der  $\text{ZrJ}_4$ -Moleküle zugeordnet. Die Drahttemperatur lag zwischen 1000 und 1500°C. Bei 1500°C ist die Stoßausbeute bei der Zr-Abscheidung nahezu 100%. In Abhängigkeit von der Gefäßtemperatur zeigt  $\alpha$  ein Maximum bei 225–250°C, ein breites Maximum von 300–500°C und nachher wieder einen steilen Anstieg. Verff. führen dieses Verhalten auf die Bildung von Jodiden mit niedrigerer Wertigkeit zurück, sie nehmen an, daß  $\text{ZrJ}_2$  die Oberfläche des Zr-Pulvers durch eine passive Schicht blockiert. Bei  $T_B > 500^\circ\text{C}$  steigt der Partialdruck des  $\text{ZrJ}_4$  an, da  $\text{ZrJ}_2$  und auch  $\text{ZrJ}_3$  disproportioniert. Die Stabilitätsverhältnisse der verschiedenen festen Zr-Jodide wurden durch Dampfdruckmessungen und Analysen von Dampf und Kondensat untersucht.

M. Wiedemann.

**B. B. Fogarty and H. G. Wolfhard.** *Spectra of flames burning with oxides of nitrogen.* [S. 2092.]

**N. Thomas, A. G. Gaydon and L. Brewer.** *Cyanogen flames and the dissociation energy of  $\text{N}_2$ .* J. Chem. Phys. **20**, 369–374, 1952, Nr. 3. (März.) (London, Engl., Imp. Coll., Chem. Engng. Dep.: Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem., Chem. Engng.) Verschiedene Arten von Cyan-Flammen, die sich durch die große Stabilität der Verbrennungsprodukte CO und  $\text{N}_2$  auszeichnen, wurden spektroskopisch untersucht.  $(\text{CN})_x$ -Luft-Flammen, und zwar Diffusions-Flammen wie vorgemischte, zeigen das CN-System stark, aber keine Spur von  $\text{C}_2$ , dagegen ist in den  $(\text{CN})_2\text{-O}_2$ -Flammen beider Art das  $\text{C}_2$ -System stark entwickelt, das CN-System etwas schwächer und daneben auch das NO-System vorhanden. Der Einfluß von Wasserdampf,  $\text{SO}_2$ , Fe-Carbonyl und  $\text{F}_2$  wurde ebenfalls geprüft. Durch Messung des Schwingungsspektrums des CN-Moleküls erhielten Verff. in stöchiometrischen  $\text{C}_2\text{N}_2\text{-O}_2$ -Flammen eine Temperatur von  $4800 \pm 200^\circ\text{K}$ . Dies steht in Übereinstimmung mit der theoretischen Berechnung, wenn für die Dissoziationsenergie des  $\text{N}_2$  9,76 eV angenommen wird. Der zweite in Betracht kommende Wert für  $\text{DN}_2$  von 7,38 eV würde nur  $4325^\circ\text{K}$  liefern. Für DCN ergibt sich 8,2 eV. Messungen der Rotations- wie der Schwingungstemperatur am violetten CN-System zeigen, daß in der Verbrennungszone kein thermisches Gleichgewicht herrscht, wohl aber in dem Mantel von vollständig verbrannten Gasen.

M. Wiedemann.

**S. S. Penner, M. Gilbert and D. Weber.** *Spectroscopic studies of low pressure combustion flames.* J. Chem. Phys. **20**, 522–523, 1952, Nr. 3. (März.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Jet Prop. Lab.) Mittels eines Perkin-Elmer-Infrarot-Spektrometers wurden zweidimensionale Flammen bei niederem Druck untersucht. Die Einlaßöffnung ist rechteckig. Die Emissionsspektren der leuchtenden Zone von Propan-Sauerstoff-Flammen von 5 mm Druck wurden aufgenommen. Die Rotationsanalyse ergab für die niederen Rotationszustände (bis etwa  $k = 11$ ) des oberen Energie-Niveaus Rotationstemperaturen von niedrigerem Wert als die adiabatische Flammentemperatur von  $2500^\circ\text{K}$ , für die höheren Rotationszustände jedoch abnorm hohe Temperaturen von  $5500\text{--}8000^\circ\text{K}$ . Eine vorläufige Analyse des CH-Spektrums gibt eine normale Rotationsverteilung.

M. Wiedemann.

**J. H. Burgoyne and N. Thomas.** *Effects of very fine solid particles on flame propagation.* Nature **163**, 765–766, 1949, Nr. 4150. (14. Mai.) (London, Imp. Coll. Sci. Technol.) Bei Untersuchung der Frage über die Beeinflussung der Ausbreitungsgeschwindigkeit von Flammen durch Einführung fester Teilchen wurden zunächst einige Feststellungen über die Erweiterung des Bereiches der Entflammbarkeit getroffen. Wurde die einem Knallgasgemisch zugeführte

Luft durch einen Lichtbogen mit Eisenelektroden geleitet, so trat die Entflammung nicht erst bei 4,0, sondern schon bei 3,5% Wasserstoff ein. Für Äthylen wurden die entsprechenden Zahlen zu 3,4 bzw. 2,7% gefunden. Die Gasmischung war bei diesen Versuchen vor der Zündung nur wenig über Zimmertemperatur erwärmt. — Im Äthylen-Luft-Gemisch befanden sich etwa 0,01 Gew.% aus Eisenoxyd bestehende Teilchen mit einem Durchmesser von 300 bis 500 Å.

Henning.

**R. G. W. Norrish and D. Patnaik.** *Effect of light on the combustion of hydrocarbons.* Nature **163**, 883—885, 1949, Nr. 4153. (4. Juni.) (Cambridge, Univ., Dep. Phys. Chem.) Es ist bereits von anderer Seite festgestellt worden, daß bei der Verbrennung von Methan und Äthylen als Zwischenstufe Formaldehyd ( $\text{CH}_2\text{O}$ ) entsteht. Die Geschwindigkeit, mit der der Verbrennungsprozeß verläuft, bzw. der bei geschlossenen Gefäß entstehende Druck P, geht parallel mit der Geschwindigkeit, mit der die Zwischenstufe gebildet wird und wieder verschwindet. Es zeigte sich, daß der Druck P ansteigt, wenn das in einem elektrischen Ofen aufgeheizte Verbrennungsgemisch von ultravioletem Licht solcher Wellenlängen bestrahlt wird, die von Formaldehyd absorbiert werden (2500 bis 3750 Å), während sie von den Ausgangskomponenten der Verbrennungsteilnehmer hindurchgelassen werden. — Bei Versuchen mit Äthylen wurde dieses Gas bei 431°C mit Sauerstoff gemischt, wobei die bezüglichen Partialdrücke 225 mm und 318 mm QS betragen. Es zeigte sich eine im Dunkeln langsam ablaufende Reaktion, während bei Bestrahlung sofort unter Druckerhöhung die Verbrennung mit sichtbarer Flamme ausgelöst wurde.

Henning.

**J. R. Arthur.** *Colour changes induced in molybdenum and tungsten oxides under flame impact.* Nature **164**, 537—538, 1949, Nr. 4169. (24. Sept.) (Leatherhead, Surrey, Brit. Coal Utilis. Res. Ass.) Es ist bekannt, daß Atome und freie Radikale bei Verbrennungsprozessen eine wichtige Rolle spielen, jedoch ist ihr Nachweis meist sehr schwer. Verf. benutzt als Nachweis für die Gegenwart von H-Atomen die Reduktion von weißem  $\text{MoO}_3$  und  $\text{WO}_3$  zu einer Oxydationsstufe geringeren Grades, die blau aussieht. Die Intensität der Blau-Färbung nimmt er als Maß für die H-Konzentration.

Burberg.

**Mareel Barrère.** *Sur la stabilisation d'une onde de déflagration dans une conduite divergente.* C. R. **234**, 1347—1349, 1952, Nr. 13. (24. März.) Die Bedingungen, welche die geometrische Form einer Flammenfront in der Strömung eines vorgegebenen brennbaren Gemisches bestimmen, werden in Wandnähe der Strömungsbegrenzungen beträchtlich verändert. Die Stabilität der Front hängt insbesondere von den transversalen Geschwindigkeits- und Temperaturgradienten ab. Man verfügt über zahlreiche Messungen der kritischen Gradienten, wobei meist die Flamme durch den Rand eines zylindrischen Rohrendes stabilisiert wird. Diese Grenzbedingung kompliziert das Phänomen und die Deutung der Messung. Zur Umgehung der Schwierigkeiten hat Verf. den zylindrischen Austritt des Brenners durch ein leicht divergentes Aufsatzstück aus Pyrexglas verlängert, wodurch unter Wahrung einiger weiterer Vorsichtsmaßnahmen die Flammenfront sich leicht stabilisieren ließ. Man kann bei entsprechender Ausbildung der Düse, der Wahl des Durchsatzes und der Gemischzusammensetzung alle Formen zwischen einem normalen Kegel und einer völlig abgeplatteten Flamme erzeugen. Weiterhin wird ein bei Verwendung bestimmter divergenter Ansatzstücke auftretendes unsymmetrisches Verhalten der Flammenfront diskutiert. Zum Studium der Vorgänge in Wandnähe wird ein Aufsatzstück von rechteckigem Querschnitt mit zwei aus Pyrexglas bestehenden Seitenflächen verwendet, und mit Hilfe eines Mikroskops schwacher Vergrößerung die Vorgänge beobachtet. Das Verfahren gestattet auf bequemere Art als das



VON SMITHELLS (A. G. GAYDON, Endeavour 10, 1951, S. 37) alle interessierenden Erscheinungen zu studieren, insbesondere die Trennung der äußeren und inneren Verbrennungszonen. Kraus.

J. Savitt and R. H. Stresau. *Recent air shock velocity measurements near detonating explosives*. [S. 1943.]

R. G. W. Norrish. *Photochemische Vorgänge bei sehr hoher Lichtintensität*. [S. 2110.]

Alvin S. Gordon. *The explosive reaction of carbon monoxide and oxygen at the second explosion limit in quartz vessels*. J. Chem. Phys. 20, 340–341, 1952, Nr. 2. (Febr.) (China Lake, Calif., USNOTS.) CO und O<sub>2</sub> im Verhältnis 0,5; 2 und 4CO auf 1O<sub>2</sub> wurden vorgemischt, in das kalte Quarzgefäß mit 1,89 oder 2,89 cm Radius eingelassen und dieses dann auf die Temperatur der zweiten Explosionsgrenze gebracht. Die Drucktemperaturdiagramme auch für verschiedene Zusätze sind wiedergegeben. Die zweite Explosionsgrenze liegt im Temperaturgebiet 700–800°C, der Druck beträgt 250–300 Torr. Durch Zusätze von CO<sub>2</sub>, bis zu 10%, und von N<sub>2</sub>, bis zu 18%, wird die Temperatur erniedrigt, um größenordnungsmäßig 20°; durch Zusatz von H<sub>2</sub>O wird bereits bei 0,33% Zusatz die Explosionstemperatur um 100° herabgesetzt. Die Oberfläche hat einen ausgeprägten Effekt, um reproduzierbare Ergebnisse zu erhalten, müssen einige Versuche bei 350–400 Torr vorangegangen sein. M. Wiedemann.

E. Whalley. *Thermal diffusion in hydrogen-water vapor mixtures*. [S. 1939.]

W. L. Robb and H. G. Driekamer. *Transport phenomena in dense media. II. Thermal diffusion in compressed gases*. [S. 1940.]

## 4. Aufbau der Materie

S. C. Curran. *Nuclear and fundamental particle physics*. [S. 1915.]

V. D. Hopper. *The oil-drop method for the determination of the electronic charge*. [S. 1930.]

S. H. Koenig, A. G. Prodell and P. Kusch. *The anomalous magnetic moment of the electron*. Phys. Rev. (2) 88, 191–199, 1952, Nr. 2. (15. Okt.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) Das Verhältnis des g-Wertes des Elektronenspins zum g-Wert des Protons wird zu  $g_S/g_P = 658,2288 \pm 0,0006$  bestimmt, wobei  $g_P$  der in einer kugelförmigen Probe von Mineralöl gemessene g-Wert des Protons ist. Kombiniert man dieses Ergebnis mit dem von GARDNER und PURCELL (s. diese Ber. 29, 838, 1950) gemessenen Verhältnis von g-Wert der Elektronenbahn zu g-Wert des Protons, so erhält man als experimentellen Wert für das magnetische Moment des Elektrons  $\mu_S = (1,001146 \pm 0,000012) \mu_0$ . Dieses Ergebnis steht in ausgezeichnetener Übereinstimmung mit dem von KARPLUS und KROLL (s. diese Ber. 30, 282, 1951) angegebenen theoretischen Wert  $\mu_S = 1,0011454 \mu_0$ . Steudel.

Peter Franken and Seymour Koenig. *A determination of  $g_J$  ( $^2S_{1/2}$ ) of potassium in terms of the proton gyromagnetic ratio*. Phys. Rev. (2) 88, 199–201, 1952,

Nr. 2. (15. Okt.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) Das Verhältnis des  $g_J(^2S_{1/2})$ -Wertes von  $K^{39}$  im Grundzustand zum gyromagnetischen Verhältnis des Protons in Mineralöl wird in einem Experiment, das Atomstrahl- und die Kernresonanzmethode kombiniert, zu  $g_J(K)/g_p = 658,2274 \pm 0,0023$  gemessen. Mit der Messung von  $g_J(H)/g_p$  von KOENIG, PRODELL und KUSCH (s. vorstehendes Ref.) erhält man  $g_J(K)/g_J(H) = 1,000016 \pm 0,0004^{\circ}$ , in Übereinstimmung mit dem theoretisch vorhergesagten Wert. Steudel.

Wolfgang K. H. Panofsky, Lee Aamodt, James Hadley and Robert Phillips. *The  $\gamma$ -ray spectrum resulting from capture of negative  $\pi$ -mesons in hydrogen.* Phys. Rev. (2) **80**, 94, 1950, Nr. 1. (1. Okt.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab., Dep. Phys.)

Lee Aamodt, James Hadley and Wolfgang Panofsky. *The gamma-ray spectrum from the absorption of  $\pi^-$ -mesons in deuterium.* Ebenda S. 282–283, Nr. 2. (15. Okt.)

Wolfgang K. H. Panofsky, R. Lee Aamodt and James Hadley. *The gamma-ray spectrum resulting from capture of negative  $\pi$ -mesons in hydrogen and deuterium.* Ebenda **81**, 565–574, 1951, Nr. 4. (15. Febr.) Innerhalb des 184 inch-Zyklotrons wurden  $\pi^-$ -Mesonen durch Beschuß von Wolfram mit 330 MeV-Protonen erzeugt. Wasserstoff, der durch flüssigen Stickstoff gekühlt in einem Hochdruckkessel untergebracht war, absorbierte die gebildeten Mesonen. Die Energie der dabei entstehenden  $\gamma$ -Strahlung wurde außerhalb des Zyklotrons durch ein 30 Kanalspektrometer analysiert. Die Registrierung erfolgte mechanisch. In Vierfachkoinzidenz geschaltete Proportionalzählrohre setzten den Untergrund herab. Aus dem aufgenommenen  $\gamma$ -Spektrum, das zwei Maxima um 130 und um 70 MeV aufweist, kann auf die zwei zur Vernichtung führenden Prozesse geschlossen werden:  $\pi^- + p \rightarrow n + \gamma$  und  $\pi^- + p \rightarrow n + \pi^0 \rightarrow n + 2\gamma$ . Aus dem energiereicheren Maximum kann die Masse des  $\pi^-$  zu  $275,2 \pm 2,5$  Elektronenmassen berechnet werden. Die Masse des  $\pi^0$  folgt aus der Energie des energieärmeren Maximums und aus seiner DOPPLER-Verbreiterung. Die Massendifferenz  $\pi^- - \pi^0$  ergibt sich damit zu  $10,6 \pm 2$  Elektronenmassen. Als Verzweigungsverhältnis der beiden Prozesse ergibt sich  $\Gamma\pi^0/\Gamma\gamma = 0,94 \pm 0,20$ . Versuche mit wasserstoffhaltigen Absorbern zeigen, daß die Absorption durch Kerne mit höherem  $Z$  wesentlich größer als bei Wasserstoff ist, aber nicht ganz proportional mit  $Z$  geht. Bei Absorption der  $\pi^-$  in Deuterium wurden zwei Reaktionen beobachtet:  $\pi^- + D \rightarrow 2n$  und  $\pi^- + D \rightarrow 2n + \gamma$ . Das Verzweigungsverhältnis beträgt 2:1. Von der Reaktion  $\pi^- + D \rightarrow 2n + \pi^0$  wurden keinerlei Anzeichen beobachtet. Die theoretischen Folgerungen der Ergebnisse werden diskutiert. v. Gierke.

E. P. Hincks. *Photons emitted in the capture of  $\mu^-$ -mesons.* Phys. Rev. (2) **81**, 313–314, 1951, Nr. 2. (15. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Chalk River Lab.) Fünf Zählrohrtablets mit dazwischen liegenden Absorber- bzw. Bleischichten dienten durch Koinzidenz-Antikoinzidenzverknüpfung zum Nachweis von Photonen, die beim Abstoppen von negativen  $\mu$ -Mesonen in verschiedenen Absorbern entstehen. Die mittlere Gesamtenergie, die als  $\gamma$ -Strahlung bei Abstoppen eines  $\mu^-$  ausgesandt wird, ergibt sich zu ungefähr 9 MeV. Die Resultate bei den verschiedenen zu Absorption benutzten Elementen stimmen mit Beobachtungen anderer Autoren überein. v. Gierke.

Clyde W. Wiegand. *Measurement of the positive  $\pi$ -meson lifetime.* Phys. Rev. (2) **83**, 1085–1090, 1951, Nr. 6. (15. Sept.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys., Radiat. Lab.) Ausführliche Beschreibung der schon früher (s. diese Ber. **30**,

166, 1951) mitgeteilten Versuche und Messungen. Als mittlere Lebensdauer ergibt sich  $(2,60 \pm 0,13) \cdot 10^{-8}$  sec (aus Differentialkurve) bzw.  $(2,56 \pm 0,14) \cdot 10^{-8}$  sec (aus Integralkurve). v. Gierke.

**W. F. Fry.** *Short  $\mu$ -meson tracks from  $\pi$ -meson decays.* Phys. Rev. (2) **83**, 1268, 1951, Nr. 6. (15. Sept.) (Ames, I., State Coll., Dep. Phys.) Kernplatten wurden in einem Spiralspektrometer vor dem Berkeley-Zyklotron so exponiert, daß Mesonen entgegengesetzten Vorzeichens von verschiedenen Seiten in die Emulsion eintraten. Unter 3018  $\pi$ - $\mu$ -Zerfällen fanden sich 26 Ereignisse mit ungewöhnlich kurzen  $\mu$ -Spuren, die alle durch positive  $\pi$  ausgelöst worden waren. Zwanzig Ereignisse mit Spurenängen zwischen 485 und 520  $\mu$  (Durchschnitt beim gewöhnlichen Zerfall: 594  $\mu$ ) können durch extreme Reichweitestreuung erklärt werden. Zwei sind so kurz, daß eine einfache Streuung nicht ausgeschlossen werden kann. Es bleiben vier Ereignisse mit  $\mu$ -Mesonen-Reichweiten zwischen 120 und 260  $\mu$ . Bei zweien kann aus der Korndichte auch ein Zerfall im Flug ausgeschlossen werden. Verf. schließt daraus, daß ein bisher noch unbekannter Zerfallsprozeß des positiven  $\pi$ -Mesons existiert. v. Gierke.

**Sten von Friesen und Krister Kristiansson.** *Measurements of mass ratios in nuclear emulsions.* Nature **168**, 377, 1951, Nr. 4270. (1. Sept.) (Lund, Univ., Phys. Dep.) Mit einer photoelektrischen Methode wird in Kernplatten das Massenverhältnis von  $\pi$ - zu  $\mu$ -Mesonen gemessen. Der erhaltene Wert liegt deutlich über dem wahren Wert von 1,32 und variiert längs der Spur. Eine Erklärung für den Effekt muß in dem photographischen Prozeß oder in einer noch unbekannten Wechselwirkung der Teilchen und Materie gebucht werden. Sittkus.

**Torsten Gustafson.** *Density of tracks of protons and mesons in photographic emulsions.* Nature **168**, 377–378, 1951, Nr. 4270. (1. Sept.) (Lund, Univ., Dep. Mech. Math. Phys.) Verf. sucht eine Erklärung der Ergebnisse von STEN VON FRIESEN und KRISTER KRISTIANSSON (s. vorstehendes Ref.) durch Betrachtungen über den photographischen Prozeß, ohne daraus eine Erklärung dafür zu finden, daß  $\mu$ -Mesonen-Spuren relativ zu  $\pi$ -Mesonen-Spuren zu dünn sind. Er kommt zu dem Schluß, daß eine Deutung nur möglich ist unter der Annahme, daß die Wechselwirkung von  $\pi$ - und  $\mu$ -Mesonen mit Elektronen verschieden ist. Sittkus.

**M. Ceccarelli, N. Dallaporta, M. Merlin and A. Rostagni.** *Observation of a  $\tau$ -meson.* Nature **170**, 454–455, 1952, Nr. 4324. (13. Sept.) (Padova, Univ., Ist. Fis.) Es werden die genauen Auswertungen der Spuren des Zerfalls eines  $\tau$ -Mesons, die auf einer Ilford-G5-Platte von 1200  $\mu$  Dicke auf dem Monte Rosa (4550 m Seehöhe), umgeben von 5 cm Aluminium als Absorber, aufgezeichnet waren, gegeben. Das  $\tau$ -Meson zerfiel in drei Spuren hinterlassende Teilchen. Verff. kommen auf Grund ihrer Vergleiche mit theoretischen Erwartungen zu dem Schluß, daß die drei entstehenden Teilchen alle  $\pi$ -Mesonen sind. v. Harlem.

**L. S. Kothari.** *Multiple meson production.* Nature **171**, 309, 1953, Nr. 4346. (14. Febr.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Verf. gibt eine Berechnung für die theoretische Wahrscheinlichkeit der Emission eines schweren Mesons bei einem Zusammenstoßprozeß unter Benutzung der von FERMİ entwickelten statistischen Theorie. Der Zusammenstoß wird untersucht im Massenzentrumsystem der Teilchen und es wird angenommen, daß die Gesamtenergie plötzlich frei wird in einem kleinen Volumen, das die Nukleonen umgibt. Es wird dann die statistische Wahrscheinlichkeit berechnet, daß eine gewisse Anzahl von Mesonen entstehen. Es ergibt sich, daß bei Zusammenstößen mit Primärenergien bis zu 20  $\text{mc}^2$  die Möglichkeit des Entstehens von schweren Mesonen klein ist. Bei extrem hohen



Energien folgt aus thermodynamischen Gründen, daß die Anzahl der erzeugten schweren Mesonen vergleichbar wird mit der mittleren Anzahl der  $\pi$ -Mesonen.  
v. Harlem.

**J. C. Gunn.** *Production and scattering of mesons.* *Advanc. Phys.* **2**, 213—264, 1953, Nr. 6. (Apr.) (Glasgow, Univ., Nat. Philos.) Es wird eine Übersicht über die Erzeugung und die Streuung von Mesonen gegeben.  
v. Harlem.

**G. von Dardel, E. Hellstrand and C. Taylor.** *Two systems for the synchronization of pulsed high-energy ion beams.* *Appl. Sci. Res. (B)* **3**, 35—46, 1952, Nr. 1. (Stockholm, AB Atomenergie, Dep. Phys.) Für manche Zwecke, z. B. Laufzeitmessungen an Neutronen, ist es wünschenswert, den Ionenstrahl eines Hochspannungsbeschleunigers impulsmäßig zu steuern. Wenn die Ionenquelle auf hohem Potential liegt, bereitet die Synchronisation dieser Impulse Schwierigkeiten. Die Verf. haben zwei befriedigende Lösungen des Problems praktisch erprobt. Die Gründe für die Bevorzugung dieser Systeme vor anderen Möglichkeiten werden angegeben. Die technischen Einzelheiten werden so ausführlich dargestellt, daß ein Nachbau ohne zusätzliche Entwicklungsarbeit möglich erscheint. Bei der Synchronisierung mit elektrischen Wellen darf die auf Hochspannungspotential liegende Empfangsantenne keine Sprühentladungen verursachen. Dieser Forderung entspricht die Schlitzantenne. Als Sendeantenne dient ein Dipol. In hochempfindlichen Verstärkern, wie sie bei kernphysikalischen Messungen üblich sind, verursachen die Hochfrequenzimpulse nur schwache Störsignale. Trägerfrequenz: 450 MHz, Flankensteilheit: 0,5  $\mu\text{sec}$ , Impulsverzögerung: 1  $\mu\text{sec}$ , kürzester Impuls: 1  $\mu\text{sec}$ . Wegen des Raumbedarfs des Sendedipol ließ sich dieses System nicht in einen Überdruck-Bandgenerator einbauen. In diesem Fall wurden Lichtwellen als Träger benutzt. Zur Modulation dient eine Schlierenoptik, deren Gesichtsfeld sich aufhellt, sobald das Licht durch ein eingestrahltes Ultraschallfeld abgelenkt wird. Der modulierte Lichtstrahl fällt durch ein Fenster in der Druckkammer und ein Loch im Sprühschutz auf eine Photo-Vervielfacherzelle. Flankensteilheit: 3  $\mu\text{sec}$ , Impulsverzögerung einstellbar von 35 bis 70  $\mu\text{sec}$ , kürzester Impuls: 4  $\mu\text{sec}$ .  
Friedburg.

**Hugo Atterling.** *Design of acceleration chamber and dees for the 225-cm cyclotron at the Nobel Institute for Physics, Stockholm.* *Ark. Fys.* **2**, 559—570, 1951, Heft 6, Nr. 50. (Stockholm, Nobel Inst. Phys.) Die Kammer ist eine Schweißkonstruktion, bei der die nicht magnetischen Teile aus korrosionsfestem Stahl bestehen. Die Öffnung zum Einsetzen der Dee's wird mit einer solchen Stahlplatte verschlossen, die Dichtung erfolgt durch in geeignet geformte Nuten gepreßte Gummistreifen rechteckigen Querschnitts. Die Oberflächen der 125 mm dicken eisernen Boden- und Deckplatte wurden nach Anschweißen an den Halterungsrahmen bearbeitet, dagegen wurden die Stahlstützen zwischen Boden- und Deckplatte nachträglich eingeschweißt. Messungen des Abstandes nach Fertigstellung zeigten eine Maximalabweichung von rd. 0,1 mm. Das Shimming erfolgte mittels 0,15 mm dicker Eisenblechscheiben, die auf die Innenseite der Polschuhe aufgeschraubt sind. Die Kammer ist mit 2 mm-Cu-Blech ausgekleidet. Aus ebensolchem Blech bestehen die Dee's. Diese befinden sich in je einem Leichtmetallstützrahmen, der eine feste Verbindung zu den Hochfrequenzleitungen sichert.  
G. Schumann.

**L. Riddiford.** *The vacuum system of the Birmingham proton synchrotron.* *J. scient. instr., Suppl.* Nr. 1, 47—58, 1951, Vacuum Physics Symp., Birmingham, 27./28. Juni 1950. (Birmingham, Univ., Phys. Dep.) Die theoretischen Untersuchungen zum Vakuumsystem des Birminghamer Protonensynchrotrons werden angeführt. In diesem räumlich sehr ausgedehnten System, das die Form eines Hohlringes von etwa 30 Fuß Durchmesser und einen rechteckigen

Querschnitt von  $40 \times 10$  cm hat, muß zur Vermeidung von Streuungen der Protonen an Gasmolekülen dauernd ein Vakuum von etwa  $1 \cdot 10^{-6}$  Torr aufrecht erhalten werden. Der Aufbau der Vakuumanlage wird beschrieben, und das Problem des maximal erreichbaren Vakuums mit Öldiffusionspumpen wird diskutiert.

Lange.

**S. E. Barden.** *On resonance damping at injection in betatrons and synchrotrons.* Proc. Phys. Soc. (B) **64**, 579–590, 1951, Nr. 7 (Nr. 379 B). (1. Juli.) (Manchester, Metropolitan-Vickers Electr. Co. Ltd., Res. Dep.) Ergänzung des Vorberichts (Proc. Phys. Soc. (B) **64**, 85, 1951) über den Einfluß azimuthaler Inhomogenitäten. Die Bewegungsgleichung der Elektronen hat die Form  $y'' + (a - 2q \cdot \cos 2x)y = 0$ , wo  $y$  die vertikale Abweichung von der Mittelebene oder die radiale vom Momentankreis bedeutet. Die Inhomogenität ist, da stets als FOURIER-Reihe darstellbar, in der Form  $a \cos(b\varphi + c)$  angenommen mit einer Periode, die das  $1/b$ -fache derjenigen der Bahnbewegung beträgt, und der Phase  $c$  relativ zum Injektor ( $\varphi = 0$ ). Es ist  $q = 2a/b^2$ , für radiale Schwingungen  $a = 4(1-n)/b^2$ , für vertikale  $a = 4n/b^2$ ,  $n$  Mittelwert des Feldexponenten. Für  $a \approx 1$  ist die allgemeine Lösung  $y = Ae^{mx} \sin(x-s) + Be^{-mx} \sin(x+s)$  mit  $m = \frac{1}{2} [q^2 - (a-1)^2]^{1/2} \neq 0$ ,  $2s = \arcsin [(1-a)/q] = \arcsin [-2m/q]$ . Für  $a \approx 1$ ,  $b = 1$  sind die Grenzen der Stabilität in der  $|a, q|$ -Ebene dargestellt. Für  $A \neq B \neq 0$  liegt  $(a, q)$  für reelles  $m$  im instabilen, für imaginäres  $m$  im stabilen Bereich. Im ersten Fall sind die Schwingungen periodisch moduliert, im zweiten exponentiell. Im letzteren Fall präzediert die Phase, und die Amplitude wächst bei Annäherung an den Wert  $+\pi/4$  relativ zur Inhomogenität sehr rasch. Die Präzession tritt nur dann nicht ein, wenn  $k = A/B = 0, \infty$ . Für  $k = 0$  sind die Schwingungen exponentiell gedämpft. Für  $k \gg 1$  wächst die Amplitude vom Einschießmoment an, für  $k \ll 1$  nimmt sie zunächst ab und divergiert erst nach Passieren eines Minimums, dessen Azimut  $-\ln k/m$  ist. Man muß in diesem Fall dafür sorgen, daß die Resonanz nur so lange erhalten bleibt, daß die Amplitude nicht wieder zunimmt. Sehr wahrscheinlich liefert der starke beim Einschießen zirkulierende Strom eine ausreichende koppelnde Inhomogenität. Mit seinem Nachlassen geht  $q \rightarrow 0$ , und die exponentielle Modulation geht in periodische über, die auch allmählich verschwindet, wenn  $(a, q)$  weiter in das Innere des stabilen Bereichs rückt. Die Resonanzdämpfung ist unter üblichen Zahlverhältnissen um zwei Größenordnungen höher als die Dämpfung nach der KERST-SERBER-Theorie. Die Resonanzbedingungen ergeben eine Zuordnung kleiner, aber endlicher Intervalle für Einschießzeit und -winkel zu jedem Einschießpunkt eines Elektronens. Die Existenz eines festen Azimuts, bei dem die Schwingungsamplitude exponentiell anwächst, ermöglicht die Verwendung des Resonanzmechanismus zur Ausschleusung.

G. Schumann.

*A 30-million volt synchrotron for medical use.* [S. 2138.]

**P. Howard-Flanders.** *A versatile focusing system for van de Graaff accelerating tubes.* Nature **170**, 744–745, 1952, Nr. 4331. (1. Nov.) (London, Hammersmith Hosp.) Bei den Beschleunigungsröhren für positive Ionen, die mit Hochspannungsgeneratoren betrieben werden, werden im allgemeinen Fokussierungssysteme benutzt, die von der von TUVE entwickelten Technik ausgehen. Verf. beschreibt nun ein fokussierendes Linsensystem, das aus zylindrischen Elektroden besteht, längs denen verschiedene Potentiale liegen. Ein nach diesem Vorschlag gebautes Linsensystem wurde mit auf 2 MeV beschleunigten Teilchen geprüft und einigermaßen Übereinstimmung zwischen den Erwartungen und den Versuchsergebnissen gefunden.

v. Harlem.

**T. M. Fry.** *Experimental work with atomic piles.* Nature **166**, 506—507, 1950, Nr. 4221. (23. Sept.) Kurzer Tagungsbericht über das „Birmingham Meeting of the British Association“. 1. R. E. BELL:  $\beta$ -Spektrum des radioaktiven Zerfalls freier Neutronen. Bestätigung theoretischer Voraussagen. 2. BELL and ELLIOT: Bindungsenergie des Deuterons, bestimmt aus der  $\gamma$ -Strahlung bei der Anlagerung von Neutronen an Wasserstoff. Geringe Abweichung gegenüber dem angenommenen Wert. 3. KINSEY, BARTHOLOMEW and WALKER: Energieniveaus von Atomkernen. Messung der Energie von Elektronenpaaren, die aus der  $\gamma$ -Strahlung bei der Anlagerung von Neutronen an verschiedene Atomkerne entstehen. 4. D. R. INGLIS: Wirkungsquerschnitte von Atomkernen gegenüber Neutronen. Es wird über drei Methoden zur Messung bei definierter Neutronenenergie berichtet, a: Durch eine rasch rotierende Blende wurden Neutronenimpulse erzeugt, deren Flugzeit elektronisch gemessen wurde. b: Die Neutronen wurden vor der Messung an Xenon gestreut. Xenon besitzt eine scharfe Streuresonanz. c: Monochromatische Neutronen höherer Energie (5 keV bis 1 MeV) wurden durch Beschleunigung von Lithium mit elektrostatisch beschleunigten Protonen erzeugt. Die Beschleunigungsspannung mußte sorgfältig konstant gehalten werden. 5. G. E. BACON: Neutronen-Kristall-Monochromator, Kristall-Spektrometer und Kristall-Strukturanalyse. Da im Gegensatz zu den Verhältnissen bei Röntgenstrahlen die Neutronen von den Kernen gestreut werden, und zwar von leichten wie schweren Kernen in gleicher Größenordnung, ergeben sich Vorteile bei der Strukturanalyse von Kristallen, die leichte neben schweren Kernen enthalten. 6. T. M. FRY: Referat über Arbeiten weiterer Autoren. Bleibende Veränderungen bei Bestrahlung fester Körper mit schnellen Neutronen. Erzeugung von Störstellen in Germanium, Veränderung der Überstruktur in  $\text{Cu}_3\text{Au}$  (bei langer Bestrahlung Verminderung der Überstruktur, bei kurzer Bestrahlung von getempertem  $\text{Cu}_3\text{Au}$  Neubildung von Überstruktur), Verminderung von Wärmeleitfähigkeit in Quarzkristallen (gedeutet durch Zerstörung des Kristallgefüges und Annäherung an den glasartigen Zustand).

Friedburg.

**C. J. Milner.** *A cold-cathode mass spectrometer leak detector.* [S. 1932.]

**J. Blears.** *Application of the mass spectrometer to high vacuum problems.* [S. 1932.]

**C. M. Fowler and P. Domotor.** *Focusing in a beta-ray spectrometer with tilted sources.* J. appl. Phys. **23**, 415—417, 1952, Nr. 4. (Apr.) (Manhattan, Kans.-State Coll., Phys. Dep.) Verff. geben Formeln für die theoretische Spektral, linienform in einem Halbkreis-Beta-Spektrometer bei Verwendung ebener, homogener und isotroper Quellen. Es wird die Linienform für eine monoenergetische Elektronengruppe als Funktion des Winkels  $\alpha$  zwischen Quellen- und Fokusebene untersucht; Beschränkung auf senkrecht zum magnetischen Feld austretende Elektronen. Jedoch sollten die Formeln qualitativ auch auf Elektronen anwendbar sein, deren Impuls eine merkliche Komponente in Feldrichtung besitzt. Zwei Fig.: Veränderung der Linienform mit  $\alpha$  und Vergleich der Linienform für  $\alpha = 0$  und  $90^\circ$  bei Radien von 10 und 15 cm. Daniel.

**Alden Stevenson.** *Electron velocities in Geiger counter gas mixtures.* Rev. scient. Instr. **23**, 93, 1952, Nr. 2. (Febr.) (Swarthmore, Penn., Franklin Inst., Bartol Res. Found.) Da die Elektronengeschwindigkeit in verschiedenen Gasen für die Herstellung von Zählrohren mit hohem Auflösungsvermögen sehr wichtig ist, wurde eine Methode ausgebaut, mit der die verschiedensten Gasmischungen auf diese Eigenschaft hin leicht untersucht werden können. Zwei Beispiele Argon-Äther und Argon-Butan sind angeführt. In einem E/p-Bereich von 0 bis 8 V/cm · torr steigen die Geschwindigkeiten in Argon-Butan bis auf  $4 \cdot 10^6$  cm/



sec bei  $E/p = 1$ , in Argon Äther auf  $8 \cdot 10^6$  cm/sec bei  $E/p = 4$  um für höhere  $E/p$ -Werte näherungsweise konstant zu bleiben. Busz.

**Alden Stevenson.** *Coincidence time delays in Geiger counters.* Rev. Scient. Instr. **23**, 93–94, 1952, Nr. 2. (Febr.) (Swarthmore, Penn., Franklin Inst., Bartol Res. Found.) Bei der Koinzidenzmessung mit zwei Zählrohren spielt die Zeitvergrößerung des Lawinenaufbaus eine große Rolle. Wenn die erste Ionisierung im Gas durch ein Strahlungsquant in der Nähe des Drahtes erfolgt, ist eine geringere Zeit erforderlich als bei einer Ionisierung in der Nähe der Kathode. Diese Zeitverzögerungen wurden an zwei Zählrohren gemessen, die in Koinzidenz geschaltet waren. Als Strahlungsquelle diente ein  $\beta$ -Präparat. Ein Impuls des ersten Rohres löste in einer Vakuumröhre einen bekannten Strom aus, der durch den Impuls des zweiten Rohres wieder gelöscht wurde. Auf diese Weise konnte an Hand der durchgeflossenen Ladungsmenge das Zeitintervall  $f(t)$  zwischen den beiden Impulsen festgestellt werden, wenn es größer war als eine bestimmte Zeit  $t$ . Eine Kurve der prozentualen Abhängigkeit  $f(t)$  ist wiedergegeben. Sie fällt von 70% bei  $t = 4 \cdot 10^{-8}$  sec auf 0 bei  $10 \cdot 10^{-8}$  sec ab. Daraus kann geschlossen werden, daß die Laufzeit eines Elektrons von der Kathode bis in den Bereich der Lawinenbildung bei den vorliegenden Rohren  $\sim 10^{-7}$  sec ist. Durch Auswahl besonders günstiger Füllgase kann sie auf  $10^{-8}$  sec reduziert werden. Busz.

**C. E. Mandeville.** *Short double coincidence resolving times for G-M tubes.* Rev. Scient. Instr. **23**, 94, 1952, Nr. 2. (Febr.) (Swarthmore, Penn., Franklin Inst., Bartol Res. Found.) Verf. bringt einige Kommentare zu den beiden oben referierten Arbeiten von STEVENSON. Die dort erhaltenen Untersuchungen bezüglich Elektronengeschwindigkeit in Argon-Äther und Argon-Butan gefüllten Rohren sind 1947 mit einer indirekten Meßmethode gemacht worden und hatten zu den gleichen Ergebnissen geführt. Auch das Auflösungsvermögen von mit Argon-Äther gefüllten Röhren in Koinzidenz von  $10^{-7}$  sec war in einer  $\beta$ -,  $\gamma$ -Koinzidenzmessung an  $Au^{198}$  gefunden und seinerzeit sehr angezweifelt worden. Busz.

**W. E. Ramsey.** *General observations on discharge lag in counters.* Rev. Scient. Instr. **23**, 95, 1952, Nr. 2. (Febr.) (Swarthmore, Penn., Franklin Inst., Bartol Res. Found.) Die Arbeiten von STEVENSON haben gezeigt, daß das Auflösungsvermögen eines Zählrohres durch geeignete Wahl des Löschdampfes erhöht werden kann. Aus den Meßergebnissen ist ebenfalls abzulesen, inwieweit es durch Verkleinerung des Außerdurchmessers bei den zwei untersuchten Gasen zu verbessern ist. Diese Messungen sind nicht bis zu so hohen  $E/p$ -Werten, wie sie in Drahtnähe herrschen, ausgeführt, jedoch lassen sich die maximalen Zeiten mit einiger Genauigkeit daraus abschätzen. Eine Betrachtung des Feldverlaufes führt zu der Annahme, daß die Elektronengeschwindigkeit über den größten Teil des Rohres konstant ist und erst im starken Feld beschleunigt wird. Die Laufzeiten in diesem Gebiet dürften jedoch zu vernachlässigen sein. Eine genaue Berechnung der Verteilung der Zeitverzögerungen ist nicht möglich. Die wirklichen Verhältnisse können angenähert werden durch ein Modell, das eine konstante Geschwindigkeit und geringe Winkelstreuung enthält. Busz.

**W. C. Porter and W. E. Ramsey.** *Delay times in G-M counters.* Rev. Scient. Instr. **23**, 95–96, 1952, Nr. 2. (Febr.) (Swarthmore, Penn., Franklin Inst., Bartol Res. Found.) In relativ kleinen Feldern sind die Elektronenbeweglichkeiten konstant, das bedeutet, daß man bei Zählrohren ein vierfaches Auflösungsvermögen durch Reduktion des Rohrdurchmessers auf die Hälfte erwarten müßte. Die oben referierten Arbeiten von STEVENSON zeigen jedoch, daß in den

von ihm untersuchten Rohren die Elektronengeschwindigkeit konstant und somit das Auflösungsvermögen proportional dem Durchmesser ist. Auf Grund dieser Voraussetzung wurde die maximale Laufzeit in 7 mm Rohren zu  $4,4 \cdot 10^{-8}$  sec berechnet, während experimentelle Werte auf  $4 \cdot 10^{-8}$  sec führten. Der Vergleich von Meßwerten an zwei Rohren mit 7 und 15 mm Durchmesser bestätigen diese Annahmen. Busz.

**Norman F. Ramsey.** *A molecular beam resonance method with separated oscillating fields.* Phys. Rev. (2) **78**, 695—699, 1950, Nr. 6. (15. Juni.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ.) Die „Molekularstrahl-Resonanz-Methode“ verwendet ein homogenes Magnetfeld zwischen zwei inhomogenen Magnetfeldern, die als Polarisator und Analysator dienen. Die Übergangsfrequenz wird im allgemeinen gleichmäßig über die ganze Länge des homogenen Feldes eingestrahlt. Wenn man die Einstrahlung auf den Beginn und das Ende des homogenen Feldes beschränkt, wird bei richtig gewählter Hochfrequenz-Amplitude ein Übergang beobachtet, wenn die LARMOR-Frequenz während des Fluges durch das hochfrequenzfreie Zwischengebiet gegenüber dem eingestrahnten Hochfrequenzfeld entweder in Phase geblieben oder um eine oder mehrere ganze Perioden verschoben ist. Die Resonanzlinie bekommt daher Seitenbänder, deren Amplitude wegen der inhomogenen Geschwindigkeit im Molekülstrahl mit steigender Ordnung rasch abnimmt. Diese Anordnung hat folgende Vorteile: Die Halbwertsbreite der Hauptlinie wird um den Faktor 0,6 geringer als bei homogener Einstrahlung. Da die LARMOR-Frequenz nur im Mittel über das hochfrequenzfreie Gebiet gemessen wird, fällt der Einfluß der unvermeidlichen Inhomogenitäten des statischen Magnetfeldes auf die Linienbreite praktisch fort. Der Gewinn an Linien-schärfe kann 20 und mehr betragen. In gewissen Fällen kann die Verwendung homogener Hochfrequenzfelder schwierig oder unmöglich werden, z. B. bei sehr hohen Frequenzen oder bei der Untersuchung der LARMOR-Frequenz von Neutronen innerhalb von Metallen. Die quantenmechanische Theorie der Anordnung sowie der Einfluß der Geschwindigkeitsverteilung werden diskutiert und mit einem von P. Kusch durchgeführten Experiment verglichen. Friedburg.

**C. E. Mandeville and H. O. Albrecht.** *Detection of beta-induced scintillations from crystals with a photo-sensitive Geiger-Mueller counter.* Phys. Rev. (2) **80**, 117, 1950, Nr. 1. (1. Okt.) (Swarthmore, Penn., Franklin Inst., Bartol Res. Found.) Verff. untersuchten das Verhalten von NaCl-Ag-Kristallen bei  $\beta$ - und  $\gamma$ -Beschluß. Verwendung fand dabei ein Photomultiplier 1 P 28. Beobachtet wurde eine starke Emission von UV-Fluoreszenz kurzer Abklingzeit, sowohl bei  $\beta$ - als auch bei  $\gamma$ -Beschluß. Diese Impulse konnten in den früheren Szintillations-GEIGER-Zählern infolge ungenügender Quantenempfindlichkeit nicht beobachtet werden. Der von den Verff. nach SCHERR angefertigte Drahtgaze-Photonenzähler ist im UV um mehrere Größenordnungen empfindlicher als der beim ersten  $\alpha$ -Teilchen-Nachweis benutzte Photonen-zähler. Für  $\beta$ -Strahlung konnte nach Auskleiden des neuen Photonenzählers mit NaCl-Ag eine 10%-Ansprechempfindlichkeit erreicht werden. Dieser Wert kann jedoch bei entsprechenden Maßnahmen bis auf 100% gesteigert werden. Zur Untersuchung der von  $\gamma$ -Strahlung im NaCl-Ag-Kristall ausgelösten Fluoreszenz-Szintillationen wurde der Photonenzähler in ein doppelwandiges Glasgefäß (Corning glass 741) gepackt. Der Raum zwischen den beiden Glaszylindern wurde dann mit NaCl-Ag-Kristallen ausgefüllt (insgesamt 1,5 cm Schichtdicke über der Zählerkathode). Die ermittelten Zählquoten änderten sich nicht wesentlich, wenn unmittelbar über der Zählerkathode ein schwarzer Papierzylinder geschoben wurde. Dies deutet darauf hin, daß höhere Quantenempfindlichkeit

im UV erreicht werden mußte, bevor die vom  $\gamma$ -Beschluß ausgelösten Szintillationen nachgewiesen werden können.  
Riedhammer.

**G. G. Kelley, P. R. Bell and C. G. Goss.** *The ORNL 20 channel analyzer.* Phys. Rev. (2) **87**, 174–175, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oak Ridge Nat. Lab.) Verf. beschreiben einen Vielkanal-Analysator. Dieser analysiert Impulse aus einem Linearverstärker mit 1  $\mu$ sec Verzögerungszeit und gestattet maximal 20000 Teilchen/sec zu registrieren. Das Auflösungsvermögen beträgt 2,1  $\mu$ sec. Stabilität und Genauigkeit sind so gehalten, daß sie die Genauigkeit für Spektrumsbestimmungen auf 1–2% festlegen. Eine Analyse von zeitlich allzu dicht folgenden Impulsen wird durch einen besonderen Prüfkreis geregelt. Die in den Analysator eintretenden Impulse werden verzögert, um eine Überprüfung des Zeitintervalls zwischen zwei folgenden Impulsen für den Zählvorgang zu gestatten. Eine Impulsstreckung ist in diesem Analysator vorgesehen, um mit möglichst geringen Diskriminatorpegeln arbeiten zu können.

Riedhammer.

**Richard E. Vollrath.** *Effect of traces of ammonia on track formation in a continuous cloud chamber.* J. Chem. Phys. **20**, 536–537, 1952, Nr. 3. (März.) (Los Angeles, Calif., Univ. South. Calif., Phys. Dep.) Beim Betrieb einer kontinuierlich arbeitenden Nebelkammer mit einer übersättigten Atmosphäre aus HCl plus  $H_2O$  treten verschiedene Schwierigkeiten auf, die Verf. zusammenfaßt. Mit Spuren von Ammonium wurden dagegen sehr schöne Bahnbilder erhalten. Die einzelnen Bahnsuren hatten verschiedene Farben, was auf verschiedene Übersättigungsgrade im Kammerraum zurückgeführt wird. Diese Betriebsbedingungen wurden näher untersucht. Verf. vermutet, daß bei der Tropfenbildung hochgradig übersättigter  $NH_4Cl$ -Dampf direkt kondensiert, umgeben von Wasserdampf, so daß sich eine  $NH_4Cl$ -Lösung bildet.

Daniel.

**Richard E. Vollrath.** *Photochemical method of maintaining a continuous cloud chamber.* J. Chem. Phys. **20**, 537, 1952, Nr. 3. (März.) (Los Angeles, Calif., Univ. South. Calif., Phys. Dep.) Bei der HCl-Nebelkammer des Verf. besteht eine Schwierigkeit in der Einhaltung einer gleichmäßigen HCl-Konzentration im Kammervolumen. Verf. untersuchte die Möglichkeit, das HCl in der Kammer photochemisch aus Chloroform zu erzeugen; Gesamtreaktion  $2 CHCl_3 + O_2 + 2 H_2O \rightleftharpoons 2 CO_2 + 6 HCl$ . Bei Sonnenlicht herrschte wegen der großen HCl-Tropfen starke Turbulenz, die sich aber durch  $NH_3$ -Spuren wegen der dann ausreichenden viel geringeren Mengen HCl reduzieren ließ. Mit  $NH_3$  genügt das diffuse Laboratoriumslicht. Andere Dämpfe als Chloroform können für den gleichen Zweck verwendet werden. Statt einer photochemischen Erzeugung kann man Prozesse verwenden, in denen Stoffe photochemisch zerstört werden; Beispiel: stark beleuchtetes Amylnitrit.

Daniel.

**M. Snowden and A. R. Bevan.** *A continuously sensitive diffusion cloud chamber for operation at four atmospheres.* J. scient. instr. **30**, 3–4, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Harwell, Berks., Atomic Energy Res. Est.) Für die Untersuchung energiereicher Teilchen sind Nebelkammern erfolgversprechend, deren Füllgas unter Druck steht. Als Vorbereitung für den Bau einer Kammer mit 24 at Druck wurde eine Diffusions-Nebelkammer mit einem Druck von 4 at gebaut. Die Kammer wurde mit Methanoldampf und Luft, Argon oder Stickstoff als Füllgas betrieben, wobei der Kammerdeckel auf 10°–25°C und der Kammerboden auf –75°C gehalten wurde. Die besten Resultate ergab ein Temperaturgradient von 9°C/cm. Der empfindliche Bereich hatte dann eine Höhe von 2 bis 3 inch. Bei Beleuchtung mit zwei Projektionslampen war eine fortlaufende Photographie der Spuren mit einer Kinokamera möglich. Sättigung der Kammer trat bereits auf, wenn



die mittlere Ionisation den zwei- bis dreifachen Wert des natürlichen Untergrundes durch kosmische Strahlung erreichte. Höhere Strahlungsintensitäten können jedoch bei Impulsbetrieb (10 bis 15 Bestrahlungen der Kammer/min) untersucht werden.  
Mayer-Kuckuk.

**A. H. Ward.** *a. c. operation of ion chambers.* Nature **171**, 837, 1953, Nr. 4358. (9. Mai.) (Achimota, Univ. Coll. Gold Coast, Phys. Dep.) Es wird der Aufbau einer Brückenschaltung zum Betrieb von Ionisationskammern zum Nachweis sehr schwacher Ionisationen bei Verwendung von Wechselstrom (10 Hz, 24 Volt) beschrieben. Die Empfindlichkeit ist durch Änderungen in dem ausbalancierten Untergrundstrom auf den Wert von 2 mCurie Radium in 100 cm Entfernung von der einen Kammer begrenzt.  
v. Harlem.

*Colloquium on Crystal Sensitivity and Photographic Emulsions.* J. Opt. Soc. Amer. **42**, 688, 1952, Nr. 9. (Sept.)  
Schön.

**H. A. B. Simons.** *Use of nuclear research emulsions for fast-neutron dosimetry.* [S. 2138.]

**K. Zuber.** *Intensification of the latent photographic image produced by beta-rays.* Nature **170**, 669, 1952, Nr. 4329. (18. Okt.) (Istanbul, Univ., Denel Fizik Enstitüsü.) Die Intensität des durch  $\beta$ -Strahlen erzeugten latenten photographischen Bildes läßt sich um 50 bis 100% verstärken, wenn nach der Bestrahlung mit den  $\beta$ -Strahlen die Platte (die Versuche wurden mit einer Kodak NT 2A-Platte durchgeführt, als Entwickler wurde D 19 benutzt) 20 bis 28 sec lang aus 2 m Entfernung mit dem Licht einer 6,5 Volt, 0,2 Amp-Lampe belichtet wird. Vorbelichtung gibt keinen merkbaren Effekt. Dieses Ergebnis ist in Übereinstimmung mit der allgemeinen Regel, daß eine Intensivierung nur erreicht werden kann, wenn eine lange, schwachintensive Belichtung auf eine kurze, hochintensive Belichtung folgt.  
v. Harlem.

**C. E. Mandeville and H. O. Albrecht.** *The alpha-particle induced phosphorescence of silver-activated sodium chloride.* [S. 2107.]

**G. N. Harding, B. H. Flowers and J. S. Eppstein.** *Scintillation counters using organic compounds.* Nature **163**, 990, 1949, Nr. 4156. (25. Juni.) (Harwell, Atomic Energy Res. Est.) Untersucht wurden Naphthalin, Anthracen und Stilben. Der Grad der Reinheit der pulverförmigen Substanzen ließ sich mittels der  $\text{Co}^{60}$ - $\gamma$ -Strahlung gut kontrollieren. Dagegen ließ sich mit der dabei entstehenden kontinuierlichen Impulshöhenverteilung schlecht ein Vergleich der Lichtausbeute bei den verschiedenen Stoffen durchführen. Deshalb wurde die von  $\alpha$ -Strahlen des Po bzw. ThC + C' in Einkristallen erzeugte Impulshöhenverteilung ausgemessen. Die Impulshöhen entsprechend der ThC'- $\alpha$ -Strahlung verhielten sich für Naphthalin, Stilben, Anthracen und das zum Vergleich herangezogene KCl(Tl) wie 1:2:4:8. Nach vorläufigen Messungen scheint bei den organischen Stoffen im Gegensatz zu KCl(Tl) keine lineare Beziehung zwischen Impulshöhe und  $\alpha$ -Energie zu bestehen.  
G. Schumann.

**Sven A. E. Johansson.** *A scintillation spectrometer for high-energy gamma-rays.* Nature **166**, 794—795, 1950, Nr. 4227. (4. Nov.) (Lund, Univ. Dep. Phys.) Drei NaJ-Scintillationszähler sind so angeordnet, daß der Kristall des mittleren Zählers beidseitig dicht flankiert wird von den Kristallen der beiden anderen Zähler.  $\gamma$ -Strahlen ( $> 1,5$  MeV), die auf den mittleren Zähler einfallen, geben darin zum Teil unter Paarbildung Impulse, deren Größe der Primärenergie entspricht. Die entgegengesetzt auseinander laufenden Quanten

der Vernichtungsstrahlung der gebildeten Positronen werden durch Koinzidenzen der beiden äußeren Zähler festgestellt. Es werden nur solche Impulse des mittleren Zählers gezählt, für die gleichzeitig Koinzidenzen der äußeren Zähler auftreten. Mittels eines Diskriminators wird die Impulshöhenverteilung für den mittleren Zähler erhalten. Ewald.

**E. H. Belcher.** *Luminescence of aqueous solutions of radioactive isotopes and the Čerenkov effect.* Nature **170**, 571–572, 1952, Nr. 4327. (4. Okt.) (London, Roy. Cancer Hosp., Phys. Dep.) Bei der Untersuchung von flüssigen lumineszierenden Systemen für den Gebrauch von Szintillationszählern fanden MAYNEORD und Verf. eine Lumineszenz geringen Grades in wäßrigen Lösungen von radioaktiven Isotopen. Ein solcher Effekt kann durch Anregung des Substrates oder durch ČERENKOV-Strahlung entstehen. Mit Hinsicht auf die Bedeutung dieses Effektes für die Chemie und Biologie wurde eine quantitative Untersuchung der Intensität der durch  $\beta$ -Strahlung verschiedener Energie angeregten Strahlung durchgeführt, über deren Ergebnisse berichtet wird. Benutzt wurden wäßrige Lösungen folgender radioaktiver Isotope:  $S^{35}$ ,  $Ca^{45}$ ,  $Co^{60}$ ,  $Fe^{59}$ ,  $J^{131}$ ,  $Au^{198}$ ,  $P^{32}$  und  $K^{42}$ , die Energie der  $\beta$ -Strahlen lag somit zwischen 0,168 und 3,58 MeV, die der gleichzeitig ausgesandten  $\gamma$ -Strahlung, wenn vorhanden, zwischen 0,08 und 1,51 MeV. Als Zellenmaterial wurde Perspex und Dural mit Perspex-Fenster benutzt. Die Meßergebnisse sind im allgemeinen in Übereinstimmung mit den Erwartungen auf Grund der Theorie von FRANK und TAMM der ČERENKOV-Strahlung. v. Harlem.

**Lyman A. Webb, Ronald S. Paul and Francis E. Dart.** *The detection of soft X-rays with a scintillation counter.* Phys. Rev. (2) **80**, 129, 1950, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Oregon.) Verfl. erzeugen in einer mit Wolframbkathode und Aluminiumanode versehenen Röntgenröhre Röntgenstrahlungen im Wellenlängenbereich 5,6 Å bis 15,5 Å (800 bis 2200 eV) und weisen sie in einem Szintillationszähler nach. Die Röntgenstrahlung wird auf einen vor Licht durch Plastikfilme und Aluminiumfolien geschützten Phosphorschirm gelenkt und die Szintillationen von einem Photomultiplier verstärkt. Die Signale durchlaufen einen Linearverstärker und Impulshöhen-Diskriminator, bevor sie mit einem der allgemein gebräuchlichen Zähler registriert werden. Da der Phosphorschirm innerhalb der Röhre untergebracht war, mußten zur Ausschaltung von Szintillationen, die möglicherweise von Elektronen oder Ionen herrühren konnten, entsprechende Gitter vor den Phosphorschirm gestellt werden. Die bei verschiedenen Diskriminatoreinstellungen (Schwellenvorspannungen) aufgenommenen Integralkurven wurden in die entsprechenden Differential-Impulshöhenkurven umgeformt, aus denen die Al K-Linie von 8,32 Å nachgewiesen werden konnte. Riedhammer.

**G. T. Reynolds and F. B. Harrison.** *Scintillation properties of solutions.* Phys. Rev. (2) **80**, 129, 1950, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Princeton Univ.) Verfl. machen Untersuchungen an Lösungen, um Aufschlüsse über Konzentrationseffekte der Lösungen und die Emissionsspektren derselben zu erhalten. Sie finden, daß Terphenyl in m-Xylen, p-Xylen, oder Thiophen-freies Benzin Szintillationsimpulse ergeben, die ungefähr das 0,4fache der an Anthracenkristallen erzielten Impulsamplituden betragen. Ein bemerkenswerter Szintillationseffekt bei weniger als drei Gewichtsteilen Terphenyl in 100 000 Teilen Lösungsmittel wird beobachtet. Das Emissionsspektrum der Lösungen, die mit UV-Licht oder mit Röntgenstrahlen bestrahlt worden sind, zeigt bedeutend kürzere Wellenlängen als das entsprechende Kristallspektrum. Vergleiche werden gemacht hinsichtlich des Ansprechvermögens der verschiedenen

Lösungen auf die Cs-600 kV-Elektronenstrahlung und dem eines Anthracen-kristalls. Die Spektren von Terphenyl und Anthracen werden in Details diskutiert.

Riedhammer.

**R. Hofstadter und J. A. McIntyre.** *Measurement of gamma-ray energies with crystals of NaI(Tl).* Phys. Rev. (2) **80**, 131, 1950, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Princeton Univ.) Monoenergetische  $\gamma$ -Strahlung erzeugt in NaI(Tl)-Kristallen drei Impulshöhenverteilungen gemäß den bekannten Effekten — COMPTON-Effekt, Photoeffekt und Paarbildungseffekt (Energie  $> 2 mc^2$ ). Der COMPTON-Effekt ergibt eine weite Verteilung der Streuelektronen-energien, während die beiden letzteren Effekte sich in einer sehr beschränkten Elektronenenergieverteilung dokumentieren. Die photoelektrische Linie hat die Energie  $E_0 - E_k$  und die Paarlinie die Energie  $E_0 - 1,02$  MeV, wobei  $E_k$  die Bindungsenergie des K-Elektrons in Jod bedeutet. Den Verff. gelang die gleichzeitige Beobachtung aller drei Energieverteilungen am gleichen Kristall. Eine einzelne  $\gamma$ -Linie erzeugt eine Dreigipfelverteilung, zwei der Gipfel sind scharfe Linien. Wegen dieser Multiplizität sind besonders sorgfältige Überlegungen beim Vorliegen eines komplexen  $\gamma$ -Strahlenspektrums anzustellen. Mit Hilfe eines Doppelkristall-Koinzidenz-Spektrometers konnten die Verff. die photoelektrische Linie eliminieren und die Paarlinie mit dem COMPTON-Gipfel herausarbeiten. Ergebnisse mit Na(24), Co(60) und Sb(124) werden mitgeteilt.

Riedhammer.

**John Kirkbride.** *A fast and efficient neutron detector.* Nature **171**, 564, 1953, Nr. 4352. (28. März.) (Harwell, Atomic Energy Res. Est.) Es werden die Eigenschaften eines schnell und wirksam arbeitenden Neutronendetektors unter Verwendung von Borazol ( $B_3N_3H_6$ ) beschrieben.

v. Harlem.

**H. Grümm.** *Zur Frage der geometrisch-optischen Intensitätsverteilungen im Bildraum von Elektronenlinsen.* Optik **9**, 281—288, 1952, Nr. 6. (Wien.) Unter Benutzung einer früheren Arbeit (W. GLASER und H. GRÜMM, s. diese Ber. **30**, 970, 1951) über Kaustikflächen wird jetzt die gesamte Intensitätsverteilung im Bildraum einer Elektronenlinse berechnet. Die hierbei verwendeten geometrisch-optischen Überlegungen müssen zu angenäherten und mindestens qualitativ richtigen Resultaten führen, da ja bei verschwindender Wellenlänge die geometrisch-optische Auffassung in die eigentlich zuständige wellenmechanische übergeht. — Ausgehend von einem flächenhaften Objektelement, das gemäß der dingseitigen Strahlungscharakteristik mit richtungsabhängiger Intensitätsverteilung strahlt, wird die z-Komponente der Elektronenstromdichte  $I_z$  für die einzelnen Einstellebenen ermittelt; die Isophoten in diesen Ebenen ergeben sich für  $I_z = \text{konst.}$  Zur Berechnung werden die Gleichungen der SEIDELschen Dioptrik im Bildraum gebraucht, die durch Einführung eines „ausgezeichneten Koordinatensystems“ eine vereinfachte Gestalt annehmen. Rechnet man für ein System mit Blende, so ist zunächst die Intensitätsverteilung in der Blendenebene zu bestimmen und als zweiter Schritt unter Berücksichtigung der Ausblendung, die Intensitätsverteilung in der Einstellebene. Abschließend werden die Bündelgleichungen in dimensionsloser Form angegeben, in der sie von den Daten der Linse sowie von Objektlage und Einstrahlungsrichtung unabhängig sind.

Kinder.

**H. Grümm.** *Zur Frage der geometrisch-optischen Intensitätsverteilungen im Bildraum von Elektronenlinsen.* Optik **9**, 289—311, 1952, Nr. 7. (Wien.) Die in der vorhergehenden Arbeit erhaltenen Ergebnisse werden auf Spezialfälle der Elektronenstrahlung nach dem LAMBERTschen Gesetz und nach einer GAUSSschen Fehlerkurve, angewandt. Für den ersten Fall sind die Isophoten mit



und ohne Bündelbegrenzung zeichnerisch dargestellt. Bei der Abbildung eines Achsenpunktes ergibt sich u. a., daß zwar in der GAUSSschen Bildebene ein größerer Kreis beleuchtet wird als in der Ebene des kleinsten Bündelquerschnittes, jedoch wegen des starken radialen Intensitätsabfalles in ersterer die Auflösung besser ist, während die Einstellung auf letztere höheren Kontrast liefert. — Für den Fall des „GAUSS-Strahlers“ mit Objektpunkt auf der Achse bleibt die Gestalt der oben gefundenen Isophoten dieselbe, es ändert sich nur ihre Bezifferung entsprechend der anderen Intensitätsverteilung. In einem Anhang diskutiert Verf. die Ausmessung der Kaustiken und Bildfehler durch Verschiebung kleiner Testobjekte längs der Kaustikachse und Beobachtung ihres Schattenbildes, gemäß einem von CASTAING angegebenen Verfahren (C. R. **231**, 894, 1950).

Kinder.

**Paul Funk.** Über das Newtonsche Abbildungsgesetz in der Elektronenoptik. Acta Phys. Austr. **4**, 304—308, 1950, Nr. 2<sup>14</sup>. (Dez.) (Wien.) Verf. behandelt das Thema, indem er untersucht, wann bei einer homogenen linearen Differentialgleichung zweiter Ordnung zwei aufeinander folgende Nullstellen  $t$ ,  $\bar{t}$  durch eine linear gebrochene Beziehung miteinander verknüpft sind. Die Darstellung von zwei linear unabhängigen Lösungen  $x_1$ ,  $x_2$  in einem rechtwinkligen Koordinatensystem in der Form  $y_2 = f(x_1)$  ergibt eine sogenannte „Leitkurve“, deren reziproker Radiusvektor als Funktion des Azimutes einer HILLSchen Differentialgleichung genügt. Ist dies der Fall, so läßt sich nun zeigen, daß zwischen  $t$  und  $\bar{t}$  tatsächlich die obige Beziehung besteht.

Kinder.

**Michel Bernard.** Une équation réduite des trajectoires dans un miroir électronique. C. R. **234**, 606—608, 1952, Nr. 6. (4. Febr.) Die Methode zur Lösung der Elektronenbahngleichungen in einer Linse kann nicht ohne weiteres beim Spiege angewandt werden, da die Bahnneigung im Umkehrpunkt unendlich wird. Die Schwierigkeiten lassen sich vermeiden, wenn man die Abszisse  $z$  durch einen Parameter  $s$  ersetzt, so daß  $z = s^2$ . Die Ableitung  $dr/ds$  bleibt stets endlich und die Bewegungsgleichung der Elektronen läßt sich auf eine Form reduzieren, die nur eine einzige charakteristische Funktion enthält, die ihrerseits aus der ersten Ableitung des Potentials berechenbar ist. Der einfache Verlauf dieser Funktion erlaubt, sie in Spezialfällen durch Ausdrücke  $= z$ , B. die GLASERSche Glockenkurve — anzunähern, die eine geschlossene Integration der charakteristischen Gleichung gestatten.

Kinder.

**V. E. Cosslett.** Conference on Electron Microscopy, Delft. Nature **164**, 481—483, 1949, Nr. 4168. (17. Sept.)

**D. G. Drummond and G. Liebmann.** Technique of electron microscopy. Conference at St. Andrews. Nature **168**, 819—821, 1951, Nr. 4280. (10. Nov.)

H. Ebert.

**E. Atherton.** Determinations of size of particles with the electron microscope. [S. 2123.]

**L. Hoyle, R. Reed and W. T. Astbury.** Electron microscope studies of the structure of the influenza virus. [S. 2135.]

**Georges Deflandre et Charles Fert.** Sur la structure fine de quelques coccolithes fossiles observées au microscope électronique. Signification morphogénétique et application à la systématique. [S. 2136.]

**O. T. Fundlingstad, A. C. Faire and A. J. Penico.** A microwave method for measuring mean energy transfer per collision and the velocity dependence of collision cross section for slow electrons in gases. [S. 2054.]

**J. Koeh.** *Reduction of optical reflectivity of glass surfaces resulting from ion bombardment.* [S. 2083.]

**Sol Triebwasser, Edward S. Dayhoff and Willis E. Lamb jr.** *Fine structure of the hydrogen atom. V.* [S. 2095.]

**Edward S. Dayhoff, Sol Triebwasser and Willis E. Lamb jr.** *Fine structure of the hydrogen atom. VI.* [S. 2095.]

**A. G. Prodell and P. Kusch.** *The hyperfine structure of hydrogen and deuterium.* [S. 2096.]

**W. C. Dickinson and D. C. Dodder.** *The evaluation of multiple scattering losses in charged particle experiments.* Phys. Rev. (2) **83**, 218, 1951, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los Alamos Sci. Lab.) Graphische Methode zur Bestimmung der Vielfachstreuung nach der Theorie von WILLIAMS ohne nähere Angaben. v. Gierke.

**P. Bonet-Maury and M. Lefort.** *Radiochemical equilibria in irradiated water.* [S. 2112.]

**Amos Norman, M. A. Greenfield and Paul M. Kratz.** *Radiation induced by alpha-particles in thin films.* Nature **171**, 487, 1953, Nr. 4350. (14. März.) (Los Angeles, Calif., Univ. School Med. and Atomic Energy Proj., Dep. Radiol.) Dünne Schichten von Al, Au, Cu, Collodium und Desoxyribonukleinsäure werden vor dem Spalt eines Quarz-Spektrographen angebracht und mit  $\alpha$ -Teilchen von Polonium beschossen. Die von den Schichten dann ausgehende Strahlung wird mit dem Spektrographen aufgenommen und analysiert. Es wird festgestellt, daß alle Schichten in dem der Beobachtung zugänglichen Bereich, d. h. von 230 bis 470  $\mu$  eine kontinuierliche Strahlung aussenden.

H. Mayer.

**Torbjörn Westermarck.** *Radiography with beta-rays.* [S. 2123.]

**Stig Brimberg.** *Über Vielfachstreuung schneller Elektronen in Aluminium.* Ark. Fys. **2**, 461—469, 1951, Heft 5, Nr. 44. (Stockholm, K. T. H., Lab. Meitner.) Verf. untersuchte die Vielfachstreuung richtungsmäßig gut ausgeblendeter Elektronen von  $P^{32}$ , mittlere Energie 0,735 MeV, an Al-Folien von 21 bis 1270  $\mu$  Dicke. In Übereinstimmung mit dem BOTHEschen Handbuchartikel ergibt sich der wahrscheinlichste Streuwinkel  $\lambda$  von 21 bis etwa 350  $\mu$  Dicke als proportional mit der Wurzel aus der Foliendicke. Die aus K. SIEGBAHNS Messungen entnommene mittlere Energie der Beta-Strahlen von  $P^{32}$  stimmt sehr gut mit dem Mittelwert überein, der sich bei Anwendung der GOUDSMIT-SAUNDERSONschen Formel auf die Messungen für dünne Folien ergibt. Das beweist die Gültigkeit dieser Formel für dünne Al-Folien. Figuren: Direkt gemessene Elektronenintensität  $n(\Theta)$  als Funktion des Winkels  $\Theta$  bis  $45^\circ$ ;  $n(\Theta) \sin \Theta$  als Funktion von  $\Theta$  bis  $30^\circ$  bei 70  $\mu$  Al;  $\lambda$  als Funktion der Wurzel der Dicke, hier Sättigung bei  $33,2^\circ$  (BOTHE theoretisch  $33^\circ$ ); mittlere Energie als Funktion der Dicke. Daniel.

**J. W. Burkiß and Byron T. Wright.** *Elastic scattering survey experiment.* Phys. Rev. (2) **81**, 661, 1951, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los Angeles, Univ. California.) Mit einer ähnlichen Versuchsanordnung, wie sie von FULBRIGHT (Phys. Rev. (2) **74**, 1323, 1948) beschrieben worden ist, wurde der elastische Streuquerschnitt für Protonen von 18,4 MeV bei einem Streuwinkel von  $79^\circ$

an elf Elementen relativ zu Wolfram untersucht. Es ergaben sich folgende Werte: Al 0,53; Fe 0,15; Ni 0,17; Cu 0,30; Pd 0,53; Ag 0,49; Sn 0,38; Ta 0,92; W 1,0; Pt 1,2; Au 1,3; Pb 1,5 mit Fehlern zwischen 6 und 9%. Für Al, Ni, Pd und W wurde die Winkelverteilung von  $26^\circ$ – $106^\circ$  alle  $15^\circ$  aufgenommen. Bei allen traten Abweichungen (um  $\pm 50\%$ ) oder eine etwas andere Winkelabhängigkeit auf, als der RUTHERFORD-Streuung entspricht. v. Gierke.

**E. J. Zimmerman and P. G. Kruger.** *Proton-proton scattering at 5.86 Mev.* Phys. Rev. (2) **83**, 218, 1951, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Illinois.) Der differentielle Wirkungsquerschnitt für elastische p-p-Streuung bei  $5,86 \pm 0,06$  MeV wurde mit einer  $H_2$  gefüllten Streukammer und Proportionalzählrohren gemessen, die zur Vermeidung von Untergrund in Koinzidenz geschaltet waren. Es ergaben sich folgende differentiellen Wirkungsquerschnitte in mbarn/steradian (Winkel im Schwerpunktsystem):  $26^\circ$  99,4;  $30^\circ$  89,3;  $40^\circ$  83,9;  $50^\circ$  83,8;  $60^\circ$  86,5;  $70^\circ$  86,9;  $80^\circ$  88,2;  $90^\circ$  87,3;  $100^\circ$  87,2;  $110^\circ$  87,7. Der mittlere Fehler beträgt  $\pm 1\%$ . Die Daten ergeben eine Phasenverschiebung der S-Welle von  $55,6^\circ \pm 0,3^\circ$  und die Möglichkeit einer P-Welle mit einer Phasenverschiebung von  $-0,36^\circ \pm 0,22^\circ$ . v. Gierke.

**Robert D. Schamberger.** *Elastic proton-deuteron scattering at 240 Mev.* Phys. Rev. (2) **83**, 1276, 1951, Nr. 6. (15. Sept.) (Rochester, N. Y., Univ.)

**R. D. Schamberger.** Dasselbe. Ebenda S. 218, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Die aus dem „schweren“ Paraffin-Target herausgestreuten Protonen und Deuteronen wurden durch zwei in Koinzidenz geschaltete Szintillationszähler nachgewiesen. Die absolute Größe der Wirkungsquerschnitte bestimmte sich aus dem Verhältnis zur  $C^{12}$  (p, pn)  $C^{11}$ -Reaktion. Die Fehler durch p-p-Streuung an kleinen  $H_2$ -Verunreinigungen des Paraffins und durch unelastische p-d-Streuung konnten nicht vollständig beseitigt werden. Die mit verschiedenen Wechselwirkungsansätzen vorgenommenen Berechnungen geben keine Übereinstimmung mit den gefundenen Daten:

Winkel im Schwerpunktsystem	diff. Wirkungsquerschnitt $10^{-27}$ cm <sup>2</sup> /steradian
$20,5^\circ$	7,3 $\pm$ 0,4
$31^\circ$	4,36 $\pm$ 0,15
$42^\circ$	1,97 $\pm$ 0,15
$54^\circ$	0,769 $\pm$ 0,77
$64^\circ$	0,44 $\pm$ 0,15
$75^\circ$	0,28 $\pm$ 0,04
$79^\circ$	0,27 $\pm$ 0,04
$100^\circ$	0,109 $\pm$ 0,01

v. Gierke.

**L. M. Goldman.** *Elastic scattering of 6,5-Mev protons from copper.* Phys. Rev. (2) **89**, 349–352, 1953, Nr. 2. (15. Jan.) (Rochester, N. Y., Univ., Phys. Dep.) Die Streukammer ist in einer genauen Schnittzeichnung wiedergegeben. Protonennachweis Szintillationszähler vor 30 Kanal-Impulsanalysator. Dicke der Streufolien  $0,95 \cdot 10^{-4}$  und  $2,07 \cdot 10^{-4}$  in. Die Meßergebnisse sind in Kurvenform dargestellt; dabei ist der gemessene differentielle Querschnitt der elastischen Streuung im Verhältnis zum differentiellen COULOMB-Querschnitt gegen den Streuwinkel aufgetragen, 26 äquidistante Meßpunkte im Bereich von  $20$  bis  $155^\circ$ . In diese Darstellung ist zum Vergleich die aus der Theorie von



FESHBACH und WEISSKOPF errechnete Kurve mit eingezeichnet. Es treten bedeutende Abweichungen von der reinen COULOMB-Streuung auf. Auch mit der FESHBACH-WEISSKOPFschen Theorie besteht keine Übereinstimmung. Folgerungen: Vorhandensein ausgeprägter Kerneffekte; keine Möglichkeit, die beobachtete Verteilung mit reellen Phasenverschiebungen zu beschreiben, also merkliche Kernabsorption; die FESHBACH-WEISSKOPFsche Theorie ist dem Problem nicht adäquat. Daniel.

U. E. Kruse, N. F. Ramsey and B. J. Malenka. *The electric scattering of deuterons.* [S. 1928.]

A. L. Bloom and M. O. Stern. *Deuteron-proton scattering at 190 Mev.* Phys. Rev. (2) **81**, 660, 1951, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Der differentielle Wirkungsquerschnitt für elastische Streuung von 190 MeV-Deuteronen an Protonen (Polyäthylen) wurde bei mehreren Winkeln gemessen. Die Koinzidenz eines gestreuten Deuterons und eines Protons konnte durch zwei Stilben-Szintillationszähler nachgewiesen werden. Die Winkelverteilung zeigt Maxima bei  $0^\circ$  und  $180^\circ$  in Übereinstimmung mit theoretischen Voraussagen über Austauscheffekt und „pickup“-Prozeß. v. Gierke.

Bernard L. Cohen. *(n, 2n) and (n, p) cross sections.* Phys. Rev. (2) **81**, 184—188, 1951, Nr. 2. (15. Jan.) (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol.) Durch Beschuß von Be mit 15 MeV-Deuteronen wurde ein Neutronenspektrum erzeugt, dessen Energieverteilung aus Messungen mit Photoplaten und einem Zählrohrteleskop ungefähr bekannt ist. An einer großen Zahl von Elementen wurde der (n, 2n) oder der (n, p)-Wirkungsquerschnitt durch Messung der induzierten  $\beta$ -Aktivität bestimmt. Durch die Anwendung verschiedener Meßmethoden wurde die Selbstabsorption korrigiert. Die Abhängigkeit der gefundenen Wirkungsquerschnitte von Z wird mit der statistischen Theorie von WEISSKOPF verglichen, wobei durch geeignete Wahl der Parameter befriedigende Übereinstimmung erzielt werden kann. Die Niveaudichte im u-u-Kern ergibt sich um einen Faktor  $3 \pm 1$  größer als die in g-g-Kernen. Anwendung der Ergebnisse für Abschirmung und Schwellendetektoren werden besprochen. v. Gierke.

Richard D. Miller, Duane C. Sewell and Robert W. Wright. *The angular distribution of high energy neutrons from targets bombarded by 330-Mev protons.* Phys. Rev. (2) **81**, 374—378, 1951, Nr. 3. (1. Febr.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys., Radiat. Lab.) Die Winkelverteilungen der Neutronen, die beim Beschuß von Be, Al, Cu und U mit 330 MeV-Protonen auftreten, wurden von  $0^\circ$  bis  $27^\circ$  gemessen. Als Nachweis diente die durch die  $C^{12}(n, 2n)$ -Reaktion induzierte  $C^{11}$ -Aktivität mit einer Schwelle von 20 MeV. Die Targets, die teils innerhalb teils außerhalb des Zyklotrons beschossen wurden, waren für 330 MeV-Protonen 35 MeV dick. Höchstens 8,3% der Detektoraktivitäten wurden durch im Pb-Absorber ausgelöste Neutronen hervorgerufen. Als Halbwertsbreite der Winkelverteilung ergab sich  $54^\circ$  für Be,  $59^\circ$  für Al und Cu und  $58^\circ$  für U. Die Abhängigkeit der Ergebnisse von der Neutronenenergie und die möglichen Ursachen der großen Halbwertsbreiten werden diskutiert. v. Gierke.

James DeJuren. *Angular distribution of neutrons from the bombardment of Be by 340-Mev protons.* Phys. Rev. (2) **81**, 458, 1951, Nr. 3. (1. Febr.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys., Radiat. Lab.) Die Winkelverteilung von Neutronen, die durch den Beschuß von Be mit 340 MeV-Protonen erzeugt wurden, wurde von  $8^\circ$  bis  $85^\circ$  gemessen. Im Gegensatz zu MILLER et. al. (s. das vorstehende Ref.), die die  $C(n, 2n)$ -Reaktion mit einer Schwelle von 20 MeV benutzten, wurden

jetzt die Neutronen durch die Wismut-Spaltung mit einer Schwelle von 50 MeV nachgewiesen. Als Halbwertsbreite der Winkelverteilung fand sich  $49^\circ \pm 1^\circ$ . Durch graphische Integrierung der Winkelverteilung ergibt sich unter Benutzung des bisher unveröffentlichten differentiellen Wirkungsquerschnittes in Vorwärtsrichtung von KNO<sub>3</sub>  $(d\sigma/d\omega)_0 = 42,2 \cdot 10^{-27} \cdot \sigma_{q.pn}^{350 \text{ MeV}} / \sigma_{n,2n}^{270 \text{ MeV}}$ , wobei die Wirkungsquerschnitte für Kohlenstoff einzusetzen sind, der totale Wirkungsquerschnitt der untersuchten Reaktion zu 100 millibarns. v. Gierke.

**J. DeJuren and B. J. Moyer.** *Variation with energy of nuclear collision cross sections for high energy neutrons.* Phys. Rev. (2) **81**, 919–923, 1951, Nr. 6. (15. März.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys., Radiat. Lab.) Neutronen bis zu einer mittleren Energie von 270 MeV entstanden beim Beschuß von Be mit Protonen von Energien bis zu 350 MeV. Das Spektrum der Neutronen wurde mit einer Bi-Spaltungskammer und durch Vergleich mit der C<sup>13</sup> n, 2n-Reaktion gemessen. Da nur für zwei Protonenenergien Öffnungen in der Zyklotronabschirmung vorgesehen waren, mußte Untersuchungsmaterial, Kollimator, Monitor und Nachweiskammer innerhalb der Abschirmung untergebracht werden. Hiermit konnte der totale Wirkungsquerschnitt von H aus Differenzmessungen), C, Al, Cu und Pb in „guter“ Geometrie gemessen werden. Sämtliche Wirkungsquerschnitte fallen sehr stark zwischen 100 und 180 MeV ab, um dann bis zu den höchsten untersuchten Energien fast konstant zu bleiben. Der Verlauf wird mit den Wirkungsquerschnitten verglichen, wie sie aus der Abschwächung der kosmischen Strahlung folgen. v. Gierke.

**C. G. Shull and E. O. Wollan.** *Coherent scattering amplitudes as determined by neutron diffraction.* Phys. Rev. (2) **81**, 527–535, 1951, Nr. 4. (15. Febr.) (Oak Ridge, Tenn., Oak Ridge Nat. Lab.) Es wird ein zusammenhängender Bericht über kohärente Streutechnik und die damit an fast 60 Elementen gemessenen Werte wie Phase, Streuamplitude, kohärenten und totalen Streuquerschnitt gegeben. Weiter werden die Isotopieeffekte und die spinabhängigen Streueigenschaften diskutiert und die Korrekturen für thermische und spinabhängige diffuse Streuung besprochen. v. Gierke.

**Virginia Hummel and Bernard Hamermesh.** *Activation cross sections measured with antimony-beryllium photoneutrons.* Phys. Rev. (2) **82**, 67–68, 1951, Nr. 1. (1. Apr.) (Chicago, Ill., Argonne Nat. Lab.) Im Pile bestrahltes Antimon wurde zur Auslösung von Photoneutronen in Be benutzt. Einen Monat nach der Bestrahlung ergab das nur noch in Betracht kommende Sb<sup>124</sup> 60 d) eine  $\gamma$ -Aktivität von 8 Curie und in Verbindung mit dem umgebenden Be-Zylinder eine Neutronenausbeute von  $1,5 \cdot 10^7$  Neutronen/sec. Hiermit wurden Folien von 15 Elementen unter Vermeidung gestreuter Neutronen bestrahlt und der Aktivierungsquerschnitt relativ zum thermischen Aktivierungsquerschnitt gemessen, der mit der gleichen Probe am Argonne-Uran-Graphit-Reaktor bestimmt worden war. Die Fehler der angegebenen Wirkungsquerschnitte liegen in der Größenordnung von 15–30%. v. Gierke.

**A. M. Thorndike and A. W. Wotring.** *n-D scattering at 1.4 Mev.* Phys. Rev. (2) **82**, 295, 1951, Nr. 2. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.) Die Streuung von Cd, n-Neutronen mit Energien zwischen 1,35 und 1,50 MeV an Deuterium wurde in einer mit D<sub>2</sub> gefüllten Nebelkammer beobachtet. Ein Paraffinkollimator definierte den Primärstrahl. 374 brauchbare Spuren, bei denen noch eine Untergrundkorrektur von 4–20% zu berücksichtigen war, konnten vermessen werden. Die so gewonnene Winkelabhängigkeit stimmt

innerhalb des statistischen Fehlers mit der von BUCKINGHAM und MASSEY angegebenen „gewöhnlichen Kraft“ Abhängigkeit überein. v. Gierke.

**Walter Hauser and Herman Feshbach.** *The inelastic scattering of neutrons.* Phys. Rev. (2) **87**, 366—373, 1952, Nr. 2. (15. Juli.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Phys. Dep., Lab. Nucl. Sci.)

**W. Hauser and H. Feshbach.** Dasselbe. Ebenda **82**, 309, 1951, Nr. 2. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Winkelverteilung und der totale Wirkungsquerschnitt für unelastische Streuung wird nach der statistischen Theorie berechnet. Ist die Anregung so hoch, daß die statistische Theorie nicht nur für den Zwischenkern sondern auch für den Endkern gilt, so ist die Winkelverteilung auf jeden Fall isotrop. Formeln für die Energieabhängigkeit der Streuung von der Niveaudichte werden abgeleitet. Gilt die statistische Theorie für den Endkern nicht, können also nur wenige Niveaus angeregt werden, so ist die Winkelverteilung anisotrop. Tabellen zur Berechnung der Winkelverteilung bei Drehimpulsen des einfallenden oder ausgesandten Neutrons kleiner oder gleich 3 sind beigefügt und spezielle Beispiele durchgerechnet. v. Gierke.

**E. E. Lockett and E. Bowell.** *The thermal neutron absorption cross section of scandium.* Phys. Rev. (2) **89**, 657—658, 1953, Nr. 3. (1. Febr.) (Harwell, Berkshire, Engl., Atomic Energy Res. Est.; Chatham, Engl., Chem. Insp.) Scandium als  $\text{Sc}_2\text{O}_3$ , Messung am Pile mit G.L.E.E.P.-Oszillator, nach der Messung chemische Analyse. Querschnitt bei 2200 m/sec  $23_{-3}^{+1}$  barns. Daniel.

**Gunnar Holte.** *On the space energy distribution of slowed-down neutrons.* Ark. Fys. **2**, 523—549, 1951, Heft 6, Nr. 48. (Uppsala, Inst. Mech. Math.) Die stationäre Verteilung von Neutronen im Raum und im Energiebereich in einem unendlichen, homogenen Bremsmedium wird theoretisch behandelt. Dabei wird angenommen, daß die Neutronen isotrop von einer Punkt-Quelle mit der konstanten Energie  $E_0$  ausgesandt werden und zwar  $Q$  in der Zeiteinheit. Die inelastische Streuung wird vernachlässigt, die elastische Streuung der Neutronen an den Atomkernen der Masse  $M$  wird isotrop vorausgesetzt. Ferner wird die mittlere freie Weglänge für Energien unter  $E_0$  konstant angenommen. Für Neutronen der Energie  $E$  im Abstand  $R$  von der Quelle beträgt die Zahl der Zusammenstöße in der Einheit des Volumens und des Energiebereichs  $F_0(R, E) = Q \mu \exp(-\nu R)/E x^{3/2}$  mit  $x = \log E_0/E$ , wo  $\nu$  und  $\mu$  Funktionen von  $R/x$  sind. Die Neutronendichte ist dann durch  $F_0(R, E)/\nu$  mit  $\nu =$  Neutronengeschwindigkeit gegeben. Wenn  $R/x$  von 0 bis  $\infty$  ansteigt, nimmt  $\nu$  monoton von 0 bis 1 zu, zuerst proportional, dann langsamer.  $\mu$  ist zunächst annähernd konstant für sehr kleine  $R/x$ , dann nimmt es mit zunehmendem  $R/x$  ab, zuerst proportional  $x/R$ , dann mit  $(x/R)^{5/4}$ . Die Formel gilt für langsame Neutronen und bei größeren Abständen auch für höhere Neutronen-Energien. Als Beispiele werden Deuterium und Kohlenstoff diskutiert. M. Wiedemann.

**L. I. Schiff.** *Nuclear saturation and magic numbers in terms of a non-linear meson theory.* [S. 1922.]

**R. G. Moorhouse.** *Mesonic interpretation of nuclear properties.* [S. 1922.]

**Res Jost and Walter Kohn.** *On the relation between phase shift energy levels and the potential.* [S. 1923.]

**R. G. Sachs.** *Structure of the nucleon.* [S. 1923.]



**P. Gombás.** *Die statistische Theorie des Atomkerns. I. Teil.* Acta Phys. Hung. **1**, 329—390, 1952, Nr. 4. (Budapest, Univ. Techn. Wiss., Phys. Inst.) Ausführliche Beschreibung einer ersten Näherung zur statistischen Behandlung des Atomkerns. Vergleich der numerischen Resultate mit der Empirie. Die Theorie enthält nur einen Parameter; trotzdem wird auch bei leichten Kernen gute Übereinstimmung mit der Erfahrung erzielt. Kapitel: Einleitung und Zusammenfassung; Grundlagen der statistischen Behandlungsweise eines freien Nukleonengases; die kinetische Energie des Nukleonengases; allgemeine Grundlagen der Berechnung der Wechselwirkung von Nukleonen; Wechselwirkungsenergie eines Nukleonengases; Absättigungscharakter der Austauschkräfte; das statistische Modell des Atomkerns; der statistische Kern mit konstanter Nukleonendichte; Berechnung der Dichteverteilung im Kern und der Energie des Kerns mit dem Ritzschen Verfahren; Resultate für die Kernenergie und die Dichteverteilungen im Kern; Vergleich mit der wellenmechanischen Berechnung des Deuterons; Diskussion der Resultate und der möglichen Erweiterungen; mathematischer Anhang. Daniel.

**N. Feather.** *A survey of neutron and proton binding energies.* Advanc. Phys. **2**, 141—184, 1953, Nr. 6. (Apr.) (Edinburgh, Univ.) Grenzwerte für die Bindungsenergie des letzten Nukleons stehen in etwa 140 Fällen zur Verfügung aus den gemessenen Reaktionsenergien für induzierte Umwandlungen, die die Auswahlregel  $A = 0, \pm 1$  ( $A$  = Massenzahl) erfüllen. In 14 Fällen sind untere und obere Grenzwerte einzeln bekannt und sie stimmen in jedem Fall innerhalb der experimentellen Fehler überein. Unter der Annahme, daß die anderen 126 Werte „wahre“ Werte (eher als Grenzwerte) sind und unter Benutzung der aus der Gesamtenergie des  $\beta$ -Zerfalls verfügbaren Informationen, wächst die Anzahl der Bindungsenergien für das letzte Nukleon, welche merklich gut bestimmt sind, auf über 600 an. Diese Werte werden tabuliert und diskutiert in bezug auf die Massenformel von v. WEIZSÄCKER. Abgesehen von einigen Anomalien, die getrennt behandelt werden, zeigt die Diskussion den Einfluß einer aus  $\alpha$ -Teilchen aufgebauten Einheit bei den leichten Kernen, der fast vernachlässigbar wird oberhalb  $A = 40$ . Die Diskussion ergibt ferner Mittelwerte für Glieder, die von der Nukleonparität abhängen für  $A$  im Gebiet rd. 215. Die Wiedererreicherung der „normalen“ Bindungsenergie für das letzte Nukleon nach Vervollständigung einer abgeschlossenen Schale wird genau verfolgt im Gebiet  $126 \leq N \leq 136$  ( $N$  = Zahl der Neutronen) und etwas weniger genau im Bereich  $82 \leq Z \leq 92$  ( $Z$  = Zahl der Protonen). v. Harlem.

**James S. Geiger, Benjamin G. Hogg, Henry E. Duckworth and John W. Dewdney.** *The  $Zr^{92}-Mo^{92}$  and  $Zr^{94}-Mo^{94}$  pairs and the  $Zr^{96}-Mo^{96}-Ru^{96}$  triplet.* Phys. Rev. (2) **89**, 621—623, 1953, Nr. 3. (1. Febr.) (Hamilton, Ont., Can., McMaster Univ., Dep. Phys.). Messungen mit einem großen Spektrographen vom DEMPSTERSCHEN Typ. Folgende Massendifferenzen wurden erhalten (mME):  $\frac{1}{2}W^{184}-Zr^{92}$ ,  $69,79 \pm 0,14$ ;  $\frac{1}{2}W^{184}-Mo^{92}$ ,  $68,45 \pm 0,22$ ;  $Mo^{92}-Zr^{92}$ ,  $1,34 \pm 0,26$ ;  $\frac{1}{2}Os^{188}-Zr^{94}$ ,  $71,34 \pm 0,12$ ;  $\frac{1}{2}Os^{188}-Mo^{94}$ ,  $72,56 \pm 0,16$ ;  $Zr^{94}-Mo^{94}$ ,  $1,22 \pm 0,20$ ;  $\frac{1}{2}Os^{192}-Zr^{96}$ ,  $71,83 \pm 0,24$ ;  $\frac{1}{2}Os^{192}-Mo^{96}$ ,  $75,46 \pm 0,14$ ;  $\frac{1}{2}Os^{192}-Ru^{96}$ ,  $72,44 \pm 0,17$ ;  $Zr^{96}-Mo^{96}$ ,  $3,63 \pm 0,28$ ;  $Ru^{96}-Mo^{96}$ ,  $3,02 \pm 0,22$ . Diese Resultate werden zur Prüfung und Ergänzung bestehender Umwandlungs- und Zerfallsschemata im Bereich der isobaren Paare  $Zr^{92}-Mo^{92}$  und  $Zr^{94}-Mo^{94}$  und des isobaren Triplets  $Zr^{96}-Mo^{96}-Ru^{96}$  benutzt. Die  $Mo-Zr$ -Massendifferenzen werden diskutiert. Daniel.

**James F. Norton and Paul D. Zemaný.** *The atomic weight of silicon.* J. Chem. Phys. **20**, 525, 1952, Nr. 3. (März.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Co., Gen.

Engng. Lab., Res. Lab.) Mittels eines Massenspektrometers mit  $60^\circ$  Ablenkung wurde der Packungsanteil und die Isotopen-Häufigkeit von Si bestimmt. Durch Einführung einer Mischung von  $\text{SiH}_4$ ,  $\text{N}_2\text{CO}$  und  $\text{C}_2\text{H}_4$  wurden die Dubletten  $\text{Si}^{+28}\text{-CO}^+$ ,  $\text{Si}^{+28}\text{-N}_2^+$  und  $\text{Si}^{+28}\text{-C}_2\text{H}_4^+$  erhalten und hieraus ein mittleres Atomgewicht des  $\text{Si}^{28}$  von  $27,986 \pm 0,003$  ermittelt. Bei 28 betrug die Trennung 32,0 cm/Masseneinheit. Am  $\text{SiF}_3^+$ -Ion wurde die Häufigkeitsverteilung der Isotopen zu  $\text{Si}^{28}:92,14\%$ ,  $\text{Si}^{29}:4,73 \pm 0,10$ ,  $\text{Si}^{30}:3,13 \pm 0,10$  bestimmt. Danach ergibt sich das physikalische Atomgewicht des Mischelements zu 28,096 und das chemische zu  $28,088 \pm 0,004$ .  
M. Wiedemann.

**Yu Ting and Dudley Williams.** *Nuclear gyromagnetic ratios. IV.* [S. 2072.]

**G. D. Watkins and R. V. Pound.** *Intensities of nuclear magnetic resonances in cubic crystals.* [S. 2073.]

**A. Kastler.** *Résonance nucléaire quadrupolaire et liaison chimique.* [S. 2073.]

**B. Bleaney and D. J. E. Ingram.** *Hyperfine structure of the paramagnetic resonance spectrum of divalent cobalt.* [S. 2074.]

**Kiyoshi Murakawa and Shigeaki Suwa.** *Hyperfine structure in the spectra of iridium and osmium.* [S. 2095.]

**B. M. Brown and D. H. Tomboullian.** *The nuclear moments of  $\text{Ta}^{181}$ .* [S. 2096.]

**Mark Fred and Frank S. Tomkins.** *Nuclear spin of  $^{241}_{96}\text{Am}$ .* [S. 2096.]

**Hin Lew.** *The ground state hyperfine structure and nuclear magnetic moment of praseodymium.* [S. 2096.]

**H. Kuhn and G. K. Woodgate.** *The spin and magnetic moment of the rhodium nucleus.* [S. 2096.]

**B. H. Flowers.** *Magnetic moments and quadrupole moments of odd-mass nuclei in  $jj$ -coupling.* Phil. Mag. (7) 43, 1330—1334, 1952, Nr. 347. (Dez.) (Birmingham, Univ., Dep. Math. Phys.) Zur Berechnung der magnetischen Momente und Quadrupolmomente von Kernen wird ein Modell zugrunde gelegt, das alle Neutronen und Protonen außerhalb der abgeschlossenen Niveaus berücksichtigt, im Gegensatz zu der SCHMIDT'schen Annahme, daß ein Paar von gleichen Partikeln keinen Einfluß auf das magnetische Moment des Kernes hat. Es wird gezeigt, daß auf diese Weise eine bessere Übereinstimmung mit den experimentell bestimmten magnetischen Momenten erhalten wird als das einfachere SCHMIDT'sche Modell. Die Art und Weise, wie durch Berücksichtigung aller Partikel das Quadrupolmoment sich ändert, wird diskutiert. Ohne zusätzliche Annahme über eine Deformation des Kernes wird eine bessere Übereinstimmung mit dem Experiment erreicht.  
(Ochsenfeld.)

**Lawrence Willets and Lee C. Bradley III.** *Isotope shifts in erbium.* [S. 2095.]

**Lee W. Parker and John R. Holmes.** *A survey of isotope shift in OI.* [S. 2096.]

**G. H. Dieke and F. S. Tomkins.** *The  $3p^3\Sigma-2s^3\Sigma$ -bands of  $\text{TII}$  and  $\text{T}_1$ .* [S. 2100.]

**K. E. McCulloh and George Gloeckler.** *The electronic emission spectrum of  $\text{C}^{13}\text{O}^{16}$ .* [S. 2101.]

**L. T. Aldrich, L. F. Herzog, W. K. Holyk, F. B. Whiting and L. H. Ahrens.** *Variations in isotopic abundances of strontium.* Phys. Rev. (2) **89**, 631—632, 1953, Nr. 3. (1. Febr.) (Washington, D. C., Carnegie Inst., Dep. Terr. Mag.; Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Geol.) Messung der Isotopenhäufigkeit mineralischer Sr-Quellen mit einem dem Nierschen nachgebauten Massenspektrometer. Es wurden Variationen im Verhältnis  $\text{Sr}^{86}/\text{Sr}^{88}$ . Mineralien unbekannten Ursprungs, von 0,1160 bis 0,1220 gefunden. In Rb-freien Mineralien ist die Schwankung des Verhältnisses  $\text{Sr}^{87}/\text{Sr}^{88}$  (0,0832 bis 0,0868) klein genug, um vollständig dem Zerfall von  $\text{Rb}^{87}$  in geologischen Zeiten zugeschrieben werden zu können. Die große Schwankung des Verhältnisses  $\text{Sr}^{87}/\text{Sr}^{88}$  in Rb-Mineralien (Biotit) von 0,0840 bis 0,2629 macht diese Mineralien zur Altersbestimmung brauchbar.

Daniel.

**Viktor St. Kröll.** *Vertical distribution of radium in deep-sea sediments.* [S. 2143.]

**N. Isaac and E. Picciotto.** *Ionium determination in deep-sea sediments.* [S. 2143.]

**S. Sengupta.** *Eine Systematik der  $\alpha$ -Energien.* Z. Phys. **134**, 413—418, 1953, Nr. 4. (25. März.) (Krishnagar (Calcutta), Krishnagar Coll., Phys. Lab.) Trägt man die  $\alpha$ -Energien von Kernen mit gleicher Neutronenzahl in Abhängigkeit von der Atomzahl auf, so ergeben sich in diesem Diagramm bemerkenswerte Regelmäßigkeiten. Für eine konstante Neutronenzahl wächst  $E_\alpha$  fast linear mit Z, mit Ausnahme gewisser Protonenzahlen, bei denen Unregelmäßigkeiten auftreten. Aus einer Untersuchung dieser Unregelmäßigkeiten ergibt sich das Vorhandensein einiger mehr oder weniger stabiler Protonenschalen. Darüber hinaus wird gezeigt, daß das allgemeine Verhalten der  $\alpha$ -Energien in Abhängigkeit von N und Z sich sehr einfach durch eine Absättigung der Kernkräfte erklären läßt.

v. Harlem.

**Tibor Gráf.** *On the radioactivity of  $\text{K}^{40}$ .* Ark. Fys. **3**, 171—208, 1951, Heft 1 3, Nr. 13. (Stockholm, Roy. Inst. Technol., L. Meitner Lab.) Verf. konstruierte einen GM-Zähler mit innen befindlicher Quelle, um das Verzweungsverhältnis zwischen K-Einfang und Beta-Zerfall in  $\text{K}^{40}$  zu messen. Die Röntgenstrahlen vom Einfang sollten durch Differenzmessungen bei mit Kr und bei mit A gefülltem Zähler entdeckt werden. Besondere Methoden, um Unterschiede von 0,2% zu erfassen, Mitteilung einer einfachen Näherungsformel für die Röntgenempfindlichkeit solcher Zähler. Optimale Selektivität ergab sich bei geeigneter Kr-A-Mischung. Das Verzweungsverhältnis kann ohne Korrekturen aus den unter gleichen Verhältnissen mit KCl und KF erhaltenen Resultaten wegen der verschiedenen Röntgenabsorption erschlossen werden. Berechnung der Beta-Empfindlichkeit eines Zählers mit innen befindlicher Quelle und Vergleich mit den Experimenten. Als Gesamtergebnis erhielt man eine obere Grenze von etwa 0,2 für das Verzweungsverhältnis, in Übereinstimmung mit dem aus Gamma-Beta-Messungen erschlossenen Wert von  $0,127 \pm 0,012$  des Verfs. Mit dem früher gemessenen Wert für die spezifische Beta-Aktivität von  $\text{K}^{40}$  resultiert eine Halbwertszeit von  $1,33 \pm 0,08 \cdot 10^9$  a.

Daniel.

**G. G. Eieholz and F. C. Flack.** *The diffusion of thoron atoms through photographic gelatin.* J. Chem. Phys. **19**, 363—366, 1951, Nr. 3. (März.) (Vancouver, Can., Univ. Brit. Columbia, Dep. Phys.) Beim Zerfall von Radiothor in Gelatine-Emulsionen entstehen häufig fünfzackige Sterne, bei denen der Ausgangspunkt der zwei Zacken, die von den  $\alpha$ -Teilchen von  $\text{RdTh}$  und  $\text{ThX}$  herrühren, von dem Ausgangspunkt der drei Zacken, die durch die  $\alpha$ -Teilchen von Tn,



ThA und ThC oder ThC' gebildet werden, um bis zu  $100\ \mu$  entfernt ist. Diese Erscheinung wird auf die Diffusion von Tn-Atomen in der Gelatine zurückgeführt, die als Edelgase in ihrer Wanderungsgeschwindigkeit nur durch thermische Kräfte bestimmt werden. Aus der Verteilung der Reichweiten der Tn-tine bei  $22^\circ\text{C}$  zu  $2,2 \cdot 10^{-7}\ \text{cm}^2\ \text{sec}$  bestimmt. Hieraus wurde nach  $\eta = kT/6\pi\text{Dr}_0$  Atome während ihrer Lebensdauer wird der Diffusionskoeffizient des Tn in Gelatine die Viskosität der sogenannten trockenen Gelatine ebenfalls bei  $22^\circ\text{C}$  berechnet. Für  $r_0$  wird aus der Beziehung zwischen Diffusionskoeffizient des Tn und Viskosität in Luft und Ar  $2,5 \cdot 10^{-8}\ \text{cm}$  abgeleitet. Damit ergibt sich  $\eta = 0,40$  Poise. Verff. werteten insgesamt 1500 Sterne aus. Um sie zu erhalten, wurden  $100\ \mu$  dicke Ilford-C 2-Platten 20 min in einer  $\text{Th}(\text{NO}_3)_4$ -Lösung getränkt und nach zwei Wochen entwickelt.

M. Wiedemann.

R. Cohen, E. Cotton et A. Lévêque. *Le problème de la numération absolue des particules  $\alpha$* . C. R. Soc. Franç. Phys. 37 S; Beilage zu J. de phys. et le Radium 13, 1952, Nr. 5. (Mai.) (Commissariat Énerg. atom., Serv. Phys. nucl.) Die Bestimmung der absoluten Aktivität von  $\alpha$ -Strahlern wurde mit dünnen Präparatsschichten auf ebener Unterlage versucht. Dabei tauchten Zweifel auf über die Richtigkeit der Werte, die bisher für Rückstreuung und Selbstabsorption angenommen wurden.

Vincent.

P. Cür et J.-P. Lonchamp. *Mise en évidence d'une réaction ( $n, \alpha$ ) du fer*. C. R. Soc. Franç. Phys. 41 S; Beilage zu J. de phys. et le Radium 13, 1952, Nr. 5. (Mai.) Die Reaktion  $\text{Fe}^{56}(n, \alpha)\text{Cr}^{53}$  wurde untersucht durch Neutronenbestrahlung von Kernemulsionsplatten, die teilweise mit dünnen Eisenfolien abgedeckt waren. Aus dem Überschuß der Spuren, die der abgedeckte Teil der Platten zum ungedeckten Teil zeigte, wurde der Wirkungsquerschnitt für die genannte Reaktion zu  $1 \cdot 10^{-28}$  bis  $2,4 \cdot 10^{-28}\ \text{cm}^2$  bestimmt.

Vincent.

Ugo Facchini, Emilio Gatti and Ello Germagnoli. *The  $\text{Li}^6(n, \alpha)\text{H}^3$  reaction spectrum*. Phys. Rev. (2) 81, 475–476, 1951, Nr. 3. (1. Febr.) Berichtigung ebenda 82, 555, Nr. 4. (15. Mai.) (Milan, Italy, Piazzale Cim. Monument., Lab. C.I.S.E.) Das Reaktionsspektrum der  $\text{Li}^6(n, \alpha)\text{H}^3$ -Reaktion mit thermischen Neutronen wurde mit einer Gitterionisationskammer mit Elektronensammlung und einem 99 Kanal-Impulsspektrographen untersucht. Die Neutronen lösten die Reaktion in einer dünnen LiF-Schicht ( $0,02\ \text{mg/cm}^2$ ) aus. Eine  $\text{UO}_3$ -Schicht gleicher Dicke diente zur Energieeichung. Die Kammer war mit Argon gefüllt, das dauernd über heißem Calcium gereinigt wurde. Als Reaktionsenergie ergab sich:  $Q = 4,804 \pm 0,022\ \text{MeV}$ .

v. Gierke.

J. A. Harvey. *Angular distribution of the ground-state deuteron peak from the  $\text{Be}^9(p, d)\text{Be}^8$  reaction*. Phys. Rev. (2) 82, 298, 1951, Nr. 2. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Winkelverteilung von  $20^\circ$ – $140^\circ$  und die Intensität der zum Grundzustand führenden Deuteronengruppe von  $\text{Be}^9(p, d)$  wurde bei Protonenenergien von 8, 7, 6 und 5 MeV mit einem Dreifach-Proportionalzählrohr als Nachweisinstrument untersucht. Intensität und Winkelverteilung blieben innerhalb von 20% in dem untersuchten Energiebereich gleich, was mit den theoretischen Erwartungen für einen einfachen „pick-up“-Prozeß nicht übereinstimmt. Die Winkelverteilung ist von  $140^\circ$ – $70^\circ$  isotrop, um dann in Vorwärtsrichtung stark anzusteigen (Intensität bei  $20^\circ$  15mal größer als bei  $70^\circ$ ). Der differentielle Wirkungsquerschnitt bei  $90^\circ$  ist ungefähr 2 milli-barn/steradian.

v. Gierke.

**L. D. Wyly and A. Zucker.** *Activities in light nuclei from nitrogen ion bombardment.* Phys. Rev. (2) **89**, 524–525, 1953, Nr. 2. (15. Jan.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) In einem Zyklotron wurde bei Beschleunigung von dreifach ionisierten Stickstoffionen von etwa 25 MeV ein Strahlstrom von etwa 1  $\mu$ Amp erzielt. Die Reichweite dieser Ionen in Ilford-C 2-Platten wurde gemessen. Ferner wurden Halbwertszeiten gemessen. Die Targets wurden dazu unmittelbar nach Beschuß aus der Vakuumkammer geschleust und mit einem GEIGER-Zähler untersucht. Ergebnisse:

Target	Beobachtete Halbwertszeit	Reaktionsprodukte	
		beobachtet	verbleibend
Deuterium	124 sec	O <sup>15</sup>	n
Beryllium	110 min	F <sup>10</sup>	He <sup>5</sup>
Kohlenstoff	15 h	Na <sup>24</sup>	2 H <sup>1</sup>
	110 min	F <sup>10</sup>	Be <sup>8</sup>
	lang	Na <sup>22</sup>	He <sup>4</sup>
	10 min	N <sup>13</sup>	N <sup>15</sup>
Stickstoff	2 min	O <sup>16</sup>	C <sup>13</sup>
	113 min	F <sup>10</sup>	C <sup>13</sup>
Sauerstoff	2,4 min	Al <sup>30</sup>	2 H <sup>1</sup> .

Die mit dieser Methode beobachtbaren Aktivitäten sind in einer Tabelle zusammengestellt. Allgemein werden die am meisten exothermen Reaktionen beobachtet. Daniel.

**W. V. Mayneord, J. H. Martin and D. A. Layne.** *Production of radioactivity in animal tissues by high-energy X-rays.* [S. 2138.]

**F. K. Goward and J. J. Wilkins.** *Cross-section for the photodisintegration of carbon into three  $\alpha$ -particles.* Proc. Roy. Soc. London (A) **217**, 357–375, 1953, Nr. 1130. (7. Mai.) (Harwell, Berks., Atomic Energy Res. Est.) Der Querschnitt für die Reaktion ( $C^{12} \gamma, 3\alpha$ ) wurde für  $\gamma$ -Strahlenergien bis hinauf zu rd. 60 MeV aus Untersuchungen von 2500 „Sternen“ in Kernemulsionen bestimmt. Die Methoden für die Auswahl und Identifizierung der Sterne werden beschrieben und die Korrekturen, die für die Umwandlung der experimentellen Daten in Querschnittswerte erforderlich sind, genau angegeben. Die Querschnittswerte zeigen zum mindesten fünf Resonanzstellen für  $\gamma$ -Strahlenergie ( $E_\gamma$ ) von 17,3; 18,3; 21,9; 24,3 und 29,4 MeV und ein starkes Minimum für  $E_\gamma =$  rd. 20,5 MeV. Hieraus folgt, daß ein wohlbestimmter Zwischenkern gebildet wird. Das Minimum bei rd. 20,5 MeV entspricht einem Wechselspiel zwischen ( $\gamma, n$ )- und ( $\gamma, p$ )-Prozessen. Weiterhin sind die feineren Details der Werte für die Querschnitte in Übereinstimmung mit der bekannten Niveaustuktur des  $C^{12}$ -Kerns. Der integrierte Querschnitt beträgt  $1,24 \pm 0,16$  MeV mb für  $E_\gamma < 20,5$  MeV, weiterhin  $2,8 \pm 0,4$  MeV mb für  $20,5 \leq E_\gamma \leq 42$  MeV und  $< 0,2$  MeV mb für  $42 \leq E_\gamma \leq 60$  MeV (mb =  $10^{-27}$  cm<sup>2</sup>). Ferner wurde die Existenz der Reaktion  $C^{13} (\gamma, n) 3\alpha$  nachgewiesen. v. Harlem.

**J. Danon et M. Hałssinsky.** *Rôle de la polarisation préalable dans l'électrolyse de solutions extrêmement diluées.* [S. 2052.]

**E. Broda und G. Rohringer.** *Über den Einfangquerschnitt des Kohlenstoffisotops  $^{13}C$  für thermische Neutronen und eine Methode der Stickstoffbestimmung durch Aktivierung.* Naturwiss. **40**, 337–338, 1953, Nr. 12. (Juni.) (Wien, Univ., II. Phys. Inst. I. Chem. Lab.) Es wurde nach einem „SZILARD-CHALMERS-Effekt“ beim Einfang langsamer Neutronen durch das natürliche Kohlenstoffisotop  $C^{13}$  in

Paraffinwachs gesucht. Voraussetzung ist ein nicht zu kleiner Einfangsquerschnitt von  $C^{13}$ , da  $C^{14}$  auch aus natürlichem Stickstoff, entsprechend  $N^{14}$  ( $n, p$ )  $C^{14}$  entstehen kann und der Wirkungsquerschnitt hierfür beträchtlich ist ( $\sigma_{N^{14}} = 1,7$  barn). Nach Aktivierung der Probe im Reaktor wurde die Aktivität des  $C^{14}$  nach Verbrennung eines Teiles der Probe und Einfüllung des  $CO_2$  in ein Gas-GEIGER-Zählrohr bestimmt: sie betrug 360 Zerfälle pro Gramm und Minute, während bei Verwendung des in der Literatur angegebenen Wertes  $\sigma_{C^{13}} = 0,1$  barn 3600 Zerfälle pro g und min berechnet werden. Daraus wird geschlossen, daß  $\sigma_{C^{13}}$  mindestens zehnmal kleiner ist, als bisher angenommen wurde.  $\sigma_{C^{13}} = 0,01$  barn ist eine obere Grenze, da infolge des kleinen  $\sigma_{C^{13}}$ -Wertes die beobachtete Aktivität z. T. durch den anwesenden Stickstoff verursacht werden kann. Der SZILARD-CHALMERS-Effekt konnte unter diesen Bedingungen nicht bestimmt werden. Jedoch ergibt sich eine äußerst empfindliche Methode, kleine  $N_2$ -Gehalte auch in Anwesenheit von Kohlenstoff analytisch durch Aktivierung der Probe, Zusatz von Kohlenstoffträger, Verbrennung und Messung des  $CO_2$  im Gaszählrohr zu bestimmen. Das Verhältnis der Aktivierungsquerschnitte von natürlichem  $N_2$  und C ist mindestens = 17000. Beckey.

**Wilfrid Herr.** *Verteilung und chemische Reaktion der durch ( $n, \gamma$ )-Prozeß entstandenen radioaktiven Rückstoßatome in verschiedenen Rhenium-Salzen.* Z. Elektrochem. **56**, 911–917, 1952, Nr. 9. (Nov.) (Mainz, Max-Planck-Inst. Chem.) Bei Bestrahlung von Rhenium (IV) wie Rhenium (III)-Salzen in Lösung nach dem ( $n, \gamma$ )-Prozeß befinden sich die radioaktiven Rückstoßatome zu praktisch 100% im siebenwertigen Zustand; verwendet wurden  $K_2ReCl_6$  oder  $Rb_2ReCl_6$  sowie  $ReCl_3$ . Die Trennung des vierwertigen vom siebenwertigen Re erfolgt mittels Fällung durch Tetron. Die Ausbeute an Aktivität ist unabhängig vom pH, von der Konzentration und von anwesenden Fremdionen. Werden die Re (IV)-Salze im festen Zustand bestrahlt, so beträgt bei Zimmertemperatur die „Retention“ 70%, mit zunehmender Temperatur steigt sie an, bis auf 95% bei 300°C. Verf. nimmt an, daß Ionenradikale, etwa  $ReCl_6^*$  im Kristall eingefangen werden. Durch Bestrahlung bei tiefen Temperaturen wird die Retention herabgesetzt. UV-Bestrahlung sowie thermische Energie setzt die Ausbeute herab, die Ionenradikale werden „gelöscht“. Ob die Wertigkeit des Rückstoßatoms, nämlich 7, durch die Primärreaktion oder durch Sekundärreaktionen bestimmt wird, kann nicht entschieden werden. Die Ergebnisse am Re werden mit denen am Mn verglichen. Verf. konnte ferner nachweisen, daß das Kernisomer mit 18 min Halbwertszeit in das  $Re^{186}$ -Isotop mit 18 h Halbwertszeit übergeht und ihm also die Massenzahl 188 zukommt. Bei dem Isomerenübergang des Re, das durch Erhitzen wieder in die vierte Wertigkeitsstufe übergeführt worden war, erfolgt eine Störung der Atomhülle. Ähnlich wie beim SZILARD-CHALMERS-Verfahren kann das Folgeprodukt  $Re^{188}$  (18 h) in der Wertigkeitsstufe 7 isoliert werden. M. Wiedemann.

**E. W. Jackson and L. Garrard.** *Ion-exchanging surfaces in radiological decontamination.* Nature **171**, 442, 1953, Nr. 4349. (7. März.) (Teddington, Mx., Admiralty Res. Lab.) Verff. fanden, daß Filme von Polystyrol, hergestellt durch Bestreichen einer Oberfläche mit einer 30%-Lösung von „Distren“ in Toluol eine nur sehr geringe Adsorptionsfähigkeit gegenüber Spaltprodukten besitzen, im Gegensatz zu Glas oder anderen Stoffen. Sulfoniertes Polystyrol ist dagegen wesentlich schlechter. v. Harlem.

**L. J. de Vries, F. T. H. Veringa and J. Clay.** *Half-life determination of  $^{31}Si$  by a precision-method and a preliminary result on  $^{83}Kr$ .* Proc. Amsterdam (B) **55**, 303–309, 1952, Nr. 4. (Sept./Okt.) (Amsterdam, Univ., Naturkundig Lab.) Meßinstrument Hochdruck-Ionisationskammer (bis 85 Atm), mit gut stabili-



sierter Hochspannung versorgt, vor Kompensationselektrometer. Um die große Genauigkeit der Apparatur auszunutzen, wurde die Differenz zwischen der gemessenen Zählrate und der aus einem Näherungswert für die Halbwertszeit berechneten aufgetragen und zur weiteren Auswertung benutzt. Entsprechende Kurven sind reproduziert. Mit diesem Verfahren wurde die Halbwertszeit von  $\text{Si}^{31}$  bestimmt. Fünf Quellen aus Si (d, p) oder P (d, 2p); die Daten der einzelnen Messungen sind mit den Korrekturen tabelliert. Resultat für die Halbwertszeit  $157,3 \pm 0,3$  min (max. Fehler). Ein besserer Test der Methode als mit dem nicht ganz rein zu erhaltenden  $\text{Si}^{31}$  kann mit  $\text{Kr}^{83}$  durchgeführt werden; vorläufige Halbwertszeit hier  $111,5 \pm 0,15$  min. Daniel.

**Jeanne D. Gile, Warren M. Garrison and Joseph G. Hamilton.** *Carrier-free radioisotopes from cyclotron targets. XXV. Preparation and isolation of Au  $^{195}$ ,  $^{196}$ ,  $^{198}$ ,  $^{199}$  from platinum.* J. Chem. Phys. **20**, 339, 1952, Nr. 2. (Febr.) (Berkeley and San Francisco, Calif., Univ., Div. Exp. Med., Radiol. Med. Phys., Crocker Lab.) Durch Beschuß von Pt mit 19 MeV-Deuteronen einer mittleren Stromstärke von 10  $\mu\text{Amp}$  und einer Gesamtintensität von 20  $\mu\text{Amp/h}$  wurden nach (d, n) und (d, 2n) Reaktionen die vier Au-Isotopen  $^{195}$  mit einer Halbwertszeit von 180 d,  $^{196}$  mit 5,6 d,  $^{198}$  mit 2,7 d und  $^{199}$  mit 3,3 d gewonnen. Die Pt-Folien wurden in Königswasser gelöst, die Lösung salzsauer gemacht und das Au trägerfrei mittels Äther extrahiert. Die Extraktion wurde viermal wiederholt. Die Identifizierung erfolgte durch Bestimmung der Halbwertszeiten, durch Absorptionsmessungen in Al und Pb, die die 0,43 MeV  $\beta$ - und die 0,37  $\gamma$ -Strahlung des  $\text{Au}^{196}$  ergaben, sowie durch chemische Reaktionen unter Zusatz von Ir, Pt und Au. M. Wiedemann.

**Jeanne D. Gile, Warren M. Garrison and Joseph G. Hamilton.** *Carrier-free radioisotopes from cyclotron targets. XXVI. Preparation and isolation of  $\text{W}^{181}$  from tantalum.* J. Chem. Phys. **20**, 523–524, 1952, Nr. 3. (März.) (Berkeley and San Francisco, Calif., Univ., Crocker Lab., Radiat. Lab., Div. Exper. Med., Radiol. Med. Phys.) Durch Bestrahlung von metallischem Ta mit 19 MeV-Deuteronen mit der Stromstärke 20  $\mu\text{Amp}$  und einer Gesamtintensität von 500  $\mu\text{Amp h}$  wurde die Reaktion  $\text{Ta}^{181}$  (d, 2n)  $\text{W}^{181}$  durchgeführt. Ta wurde in 16 n  $\text{HNO}_3 + 10\%$  HF gelöst, HF mit 36 n  $\text{H}_2\text{SO}_4$  durch Kochen entfernt und Ta-Hydroxyd mittels NaOH gefällt und abzentrifugiert. Dieser Vorgang wurde dreimal wiederholt, W im Überstand wurde dann zusammen mit  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  bei pH 4 gefällt, Fe ausgeäthert und schließlich  $\text{W}^{181}$  trägerfrei zusammen mit 20 mg NaCl gewonnen. Die Identität wurde durch die Halbwertszeit von 140 Tagen, Absorptionsmessungen in Pb und Al, die die 0,07 MeV-Konversionselektronen und  $\gamma$ -Strahlen von 0,13 und 1,8 MeV zeigten, sowie durch chemische Trennungen unter Zusatz von W, Ta und Hf nachgewiesen. M. Wiedemann.

**Maurice S. Fox and W. F. Libby.** *The hot atom chemistry of the propyl bromides: effect of phase and recoil energy on retentions.* J. Chem. Phys. **20**, 487–497, 1952, Nr. 3. (März.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Nucl. Studies, Dep. Chem.) n-Propylbromid und iso-Propylbromid wurden bei Temperaturen zwischen  $+25$  und  $-196^\circ\text{C}$  mit Neutronen bestrahlt, die nach  $\text{Be}^9$  (d, n)  $\text{B}^{10}$  oder  $\text{Li}^7$  (d, n)  $\text{Be}^8$  hergestellt und durch Paraffin verlangsamt wurden. Der Neutronenfluß betrug etwa  $10^7 \text{ cm}^2/\text{sec}$ . Nach einer Bestrahlung von 1–2 h wurden die Proben mit einer wäßrigen Lösung 0,005 m an  $\text{NaHSO}_4$  und 0,005 m an  $\text{NaBr}$  extrahiert und der organische Anteil nach Zusatz der entsprechenden inaktiven Träger durch Destillation getrennt. Verunreinigungen wurden vorher durch Ozonisierung zerstört. Der Nachweis der Radioaktivität erfolgte mit GEIGER-Flüssigkeitszählern. Die Retention, d. h. der Anteil der in der organischen

Phase verbleibenden Aktivität, steigt beim Schmelzpunkt auf etwa das Dreifache an, von rund 35 auf rund 88% bei n-Propylbromid und von 31 auf 94% bei iso-Propylbromid. Die einzelnen organischen Produkte: Methylbromid, Äthylbromid, die beiden Ausgangssubstanzen, Dibrommethan, Dibromäthan, 1,2-Dibrompropan und 1,3-Dibrompropan lassen sich je nach der Höhe des Anstiegs der Retention beim Erstarren, in zwei Gruppen unterteilen; eine geringe Erhöhung findet man bei den Ausgangsstoffen und anderen, die vermutlich durch „heiße“ Br-Atome gebildet werden, eine große, bei solchen Verbindungen, die durch epithermische Br-Atome entstehen, etwa durch H-Substitution, Polymerisation und vor allem Isomerisierung von iso- zu n-Propylbromid. In der festen Phase, nicht aber in der flüssigen, hängt die Retention von der Rückstoßenergie ab, sie beträgt 80% für  $\text{Br}^{80}$  (18 min und 4,4 h) und 94% für  $\text{Br}^{82}$  (36 h). Die Chemie der „heißen“ Br-Atome wird behandelt.

M. Wiedemann.

**R. K. Sheline and N. R. Johnson.** *New long-lived magnesium-28 isotope.* Phys. Rev. (2) **89**, 520—521, 1953, Nr. 2. (15. Jan.) (Tallahassee, Florida, State Univ., Dep. Chem.) Der Negatronenstrahler  $\text{Mg}^{28}$  wurde durch Betatronbestrahlung, Reaktion  $\text{Si}^{30}$  (Gamma, 2p)  $\text{Mg}^{28}$ , und Zyklotronbeschuß, Reaktion  $\text{Mg}^{26}$  (Alpha, 2p)  $\text{Mg}^{28}$ , bei Primärenergien von 100 bzw. 39 MeV erzeugt. Die Halbwertszeit wurde zu  $21,7 \pm 1,0$  bzw.  $21,3 \pm 0,2$  h gemessen. Mitteilungen über die chemischen Trennungen. Die Sicherheit der Zuordnung der gemessenen Aktivität zu  $\text{Mg}^{28}$  ist sehr groß. Die Tochter zeigt alle von  $\text{Al}^{28}$  her bekannten Charakteristika. Wegen ihrer gegenüber  $\text{Mg}^{27}$  großen Halbwertszeit dürfte die neue Mg-Aktivität als Spurenelement bedeutsam werden.

Daniel.

**G. G. Elehholz.** *The half-life of  $\text{W}^{187}$ .* Phys. Rev. (2) **89**, 525—526, 1953, Nr. 2. (15. Jan.) (Ottawa, Can., Radioact. Div., Dep. Mines Techn. Surv.) Verf. maß die Halbwertszeit von  $\text{W}^{187}$  als chemisch reines Calciumwolframat und als reines Wolframmetall mit einer argongefüllten Druckionisationskammer. Als gewogenes Mittel aus vier Bestimmungen erhielt er  $23,85 \pm 0,08$  h. Angaben über die Verunreinigungen und die daraus resultierenden Fehlermöglichkeiten.

Daniel.

**C. F. G. Delaney and J. H. J. Poole.** *The half-life of  $\text{Ca}^{46}$ .* Phys. Rev. (2) **89**, 529—530, 1953, Nr. 2. (15. Jan.) (Dublin, Irel., Trinity Coll., Phys. Lab.) Der Abfall von 1 d im Pile bestrahltem  $\text{CaCO}_3$  wurde 202 d mit einem geeichten Endfensterzählrohr verfolgt. Die halblogarithmisch aufgetragene Abfallkurve war linear. Für  $\text{Ca}^{46}$  wurde eine Halbwertszeit von 163,5 d gemessen; errechneter maximaler Fehler 4 d.

Daniel.

**Nathan Sugarman.** *Genetics of the  $\text{Ge}^{76}$ — $\text{As}^{78}$  fission chain.* Phys. Rev. (2) **89**, 570—572, 1953, Nr. 3. (1. Febr.) (Los Alamos, N. Mex., Univ., Los Alamos Sci. Lab.) Ausführliche Beschreibung der Chemie. Messung der Aktivitäten mit einem Methanfluß-Proportionalzähler. Folgende Halbwertszeiten wurden gemessen:  $\text{As}^{77}$ ,  $38,0 \pm 0,5$  h;  $\text{Ge}^{78}$ ,  $86,0 \pm 1,0$  min;  $\text{As}^{78}$ ,  $91,0 \pm 0,6$  min.  $\text{As}$  (etwa 40 min) aus Fission wurde nicht gefunden. Folgende Fissionsausbeuten in Prozent wurden beobachtet: 12 h- $\text{Ge}^{77}$ ,  $2,3 \cdot 10^{-3}$ ; 38 h- $\text{As}^{77}$ ,  $6,7 \cdot 10^{-3}$ ; 86 min- $\text{Ge}^{78}$ ,  $1,8 \cdot 10^{-2}$ ; 91 min- $\text{As}^{78}$  (direkt),  $1,8 \pm 0,6 \cdot 10^{-3}$ ; 91 min- $\text{As}^{78}$  (total),  $2,0 \cdot 10^{-2}$ ; 12,8 d- $\text{Ba}^{140}$ , 6,17. Die genetischen Verhältnisse werden auseinandergesetzt.

Daniel.

**E. W. Titterton.** *Possibility of the quaternary fission of uranium-235.* Nature **170**, 794, 1952, Nr. 4332. (8. Nov.) (Canberra, Austr. Nat. Univ., Res. School Phys. Sci.) Auf Grund der bisher vorliegenden ausführlichen Untersuchung über die Spaltung von Uran 235 und Thorium kommt Verf. zu dem Schluß,

daß eine Vierfachspaltung ein höchst unwahrscheinlicher Vorgang ist, wie auch immer der spaltende Kern und seine Anregung sein mag. v. Harlem.

**Ugo Croatto, Giordano Giacomello e A. G. Maddock.** *Nuovi metodi di studio dei processi di Szilard-Chalmers applicati al cloroiridiato di sodio.* Riv. scient. **21**, 1788–1790, 1951, Nr. 10. Okt. [Padova, Univ., Ist. chim. gen.; Roma, Univ., Ist. chim. farmaceut. tossicolog.; Cambridge, Chem. Lab.]  $\text{Na}_2\text{IrCl}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  wurde mit langsamen Neutronen bestrahlt. Entweder wurde eine 1,5 Curie  $\text{Sb}^{124}$ -Quelle verwendet oder die Bestrahlung wurde mit dem Uran-Brenner pile durchgeführt. Nach dem SZILARD-CHALMERS-Verfahren konnten 34% des  $\text{Ir}^{194}$  gewonnen werden. Dabei wurde entweder Ir mit  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  gefällt oder das unveränderte  $\text{IrCl}_6^{3-}$  als schwerlösliches K oder  $\text{NH}_4$ -Salz ausgefällt. Papierelektrophorese, Elektrophorese in Lösung, Papierechromatographie sowie Untersuchung mittels Ionen-Austauschern zeigten, daß die Aktivität des  $\text{Ir}^{194}$  auf zwei Fraktionen verteilt ist, vermutlich auf  $\text{IrCl}_6^{3-}$  und auf kolloidales Ir. M. Wiedemann.

**Ugo Croatto, Giordano Giacomello e A. G. Maddock.** *Reazioni chimiche del  $\text{C}^{14}$  nascente. Formazione di maftalina e di altri composti radioattivi dall'ossalato di chinolina.* [S. 1956.]

**Wilmer A. Jenkins and Don M. Yost.** *The kinetics of the exchange of tritium between hypophosphorous acid and water.* [S. 1959.]

*Application of radioactivity to mineral dressing.* [S. 2124.]

**Henry Seligman.** *Production and uses of radioisotopes.* Nature **171**, 588–590, 1953, Nr. 4353. [4. Apr.] Harwell, Atomic Energy Res. Est. Es wird eine allgemeine Übersicht gegeben über die moderne Erzeugung von radioaktiven Isotopen im Atommeier und ihre praktische Anwendung in der Industrie und für physikalische, chemische, biochemische und medizinische Forschung. v. Harlem.

**H. Klaunder.** *Über den Exponenten der Temperatur im stellaren Energieerzeugungsgesetz.* [S. 2140.]

**C. D. Curling and J. O. Newton.** *Coincidences between protons and gamma-rays in (d, p) reactions.* Nature **166**, 339–340, 1950, Nr. 4217. 26. Aug. [Cambridge, Cavendish Lab.] Verff. berichten über ihre Messung der Koinzidenz zwischen Protonen und  $\gamma$ -Strahlung, die bei d, p-Prozessen an leichten Kernen entstehen. Die benutzte Koinzidenzapparatur hatte eine Auflösungszeit von nur 15 nµsec. Die Energie der Deuteronen betrug 430 keV. Die Ergebnisse sind folgende:  $\text{Li}^6$  (d, p)  $\text{Li}^7$  für die langreichenden Protonen wurde aus Absorptionsmessungen eine Reichweite von 29,5 cm gefunden, die beiden Gruppen wurden nicht aufgelöst. Die Koinzidenzmessungen ergaben eine Reichweite von 25,2 cm, was zu erwarten ist, wenn die  $\gamma$ -Strahlung mit der kürzerreichenden Gruppe verbunden ist. Für die  $\gamma$ -Strahlung gaben Absorptionsmessungen eine Energie von  $510 \pm 25$  keV, in Übereinstimmung mit dem von BÜCHNER und Mitarbeiter bestimmten Wert für die Energiedifferenz zwischen den beiden Protonengruppen.  $\text{B}^{10}$  (d, p)  $\text{B}^{11}$ . Hier ist die  $\gamma$ -Strahlung mit den beiden Protonengruppen geringerer Reichweite verbunden und nicht mit der dritten. In der ersten Gruppe sind 3,5mal mehr Protonen vorhanden als in der zweiten. Die Emission dieser Protonen läßt den Borkern in angeregten Zuständen von 4,47 bzw. 2,15 MeV zurück und wenn die  $\gamma$ -Strahlung in jedem Fall direkt in den Grundzustand führt, müßte sie aus Quanten mit den Energien 4,47 und 2,15 im gleichen Verhältnis 3,5 zu 1 bestehen. Dies wurde bestätigt. Es folgt daraus, daß die Protonen mit kleiner Reichweite hauptsächlich mit einer einzigen  $\gamma$ -Strahlung verbunden



sind, die auf den Grundzustand des  $B^{11}$  führt, was bereits von THIRION gefunden wurde. v. Harlem.

**S. Almqvist and Sven A. E. Johansson.** *Scintillation spectrometer studies on the decay schemes of silver-110, antimony-124 and iodine-131.* Nature **170**, 583—584, 1952, Nr. 4327. (4. Okt.) (Lund, Univ., Dep. Phys.) Es wurde eine Methode zur Bestimmung des Zerfallsschemas radioaktiver Isotope unter Verwendung zweier Szintillationszähler benutzt. Die Ergebnisse sind:  $Ag^{110}$ : Bestätigung des Zerfallsschemas nach SIEGBAHN,  $Sb^{124}$ , im allgemeinen Bestätigung des Zerfallsschemas nach KERN, ZAFFARANO, MITCHELL, jedoch scheint die 2,06-MeV- $\gamma$ -Strahlung nicht zu dem Grundzustand, sondern zu dem ersten angeregten Zustand (0,60 MeV) zu führen.  $J^{131}$ : Verff. schließen aus ihren Versuchen, daß die einzige koinzidente  $\gamma$ -Strahlung die von 80 und 284 keV ist. Die  $\gamma$ -Strahlung bei 638 und 720 keV führt direkt in den Grundzustand. Diese Ergebnisse unterstützen das von METZGER und DEUTSCH aufgestellte Zerfallsschema. Die Koinzidenzmessungen der Verff. sind nicht in Übereinstimmung mit den Ergebnissen von BELL und Mitarbeitern über  $\gamma$ - $\gamma$ -Koinzidenzen, sind jedoch in Übereinstimmung mit den  $\beta$ - $\gamma$ -Koinzidenzmessungen von KETELLE und Mitarbeitern. v. Harlem.

**G. v. Dardel and R. Persson.** *Determination of neutron resonance parameters from measurements of the absorption integral. Application to the main resonance of uranium-238.* Nature **170**, 1117—1118, 1952, Nr. 4339. (27. Dez.) (Stockholm.) Die Anwendung der entwickelten Methode auf Uran 238 gibt unter Berücksichtigung der nur ungenau bekannten experimentellen Werte befriedigende Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment. v. Harlem.

**B. Trumpy, T. Grottdal and A. Graue.** *Angular distribution of the neutrons from the reaction  ${}^7Li(d, n){}^6Be$ .* Nature **170**, 1118—1119, 1952, Nr. 4339. (27. Dez.) (Bergen, Univ., Phys. Inst.) Unter Benutzung von 680 MeV-d wurde das Energiespektrum und die Winkelverteilung der Neutronen aus der Reaktion  $Li^7(d, n)Be^6$  untersucht. Die gefundenen Neutronengruppen entsprechen den Energieniveaus bei 2,9; 4,1 und 5,0 MeV des  $Be^6$ , in guter Übereinstimmung mit früheren Messungen von GREEN und GIBSON. Ferner existiert wahrscheinlich noch ein Niveau des  $Be^6$  bei 2,2 MeV. Verff. schließen aus ihren Versuchen, daß bei der benutzten Energie sowohl der Abstreifprozeß wie die Bildung eines Zwischenkerns auftritt. v. Harlem.

**Paul Capron.** *Isomérisie nucléaire et niveaux de capture des neutrons lents.* J. chim. phys. **49**, 248, 1952, Nr. 5. (Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Ein Vergleich der Einfangquerschnitte für langsame Neutronen bei der Bildung der isomeren Paare von Brom und Rhodium zeigt einen Unterschied für die „C“- und Resonanzneutronen. Mehr als ein Einfangniveau; Unterschied im Rückstoß der beiden isomeren Kerne bei der Emission der Bindungs-Gamma-Strahlung zu erwarten. Das wird auf zwei Arten gezeigt: Messung der Verzögerung und Messung der Konzentration der Rückstoßkerne im elektrischen Feld. Die rein mechanische Interpretation des Rückstoßphänomens scheint nicht die gemessenen Unterschiede erklären zu können; Ionisation und Anregung spielen wohl eine wichtige Rolle. Daniel.

**O. Huber, F. Humbel, H. Schnelder, A. de Shalit und W. Züntli.** *Zerfall der Quecksilber-Isomere  $Hg^{197}$ .* Helv. Phys. Acta **24**, 127—152, 1951, Nr. 2. (10. Apr.) (Zürich, ETH.) Verff. untersuchten den Zerfall der Isomere  $Hg^{197}$  (23 h und 65 h) aus mit 6,8 MeV-Protonen beschossenem Au mit einem Beta-Spektrometer mit langer Linse, mit Absorption und mit  $e^-e^-$ -Koinzidenzmessungen im Beta-Spektrometer.  $Hg^{197}$  sendet kein kontinuierliches Beta-Spektrum und im Bereich

von 11 bis 40 keV keine Elektronenlinien aus. Die K-, L- und M-Konversionskoeffizienten der meisten Gammastrahlen wurden bestimmt. Dem mitgeteilten Zerfallsschema zufolge zerfällt  $\text{Hg}^{197}$  (23 h) zu 97% über eine Gammastrahlung von 164 keV zu einem angeregten Niveau in  $\text{Hg}^{197}$  ( $7 \cdot 10^{-9}$  sec), das über eine zweite Gammastrahlung von 133 keV in den Grundzustand von  $\text{Hg}^{197}$  (65 h) übergeht. Zu 3% zerfällt  $\text{Hg}^{197}$  (23 h) durch K-Einfang zu mit 543 keV angeregtem  $\text{Au}^{197}$  (7,4 sec).  $\text{Hg}^{197}$  (65 h) zerfällt zu 1,2% durch K-Einfang zu mit 268 keV angeregtem  $\text{Au}^{197}$  und zu 98,8% zu mit 77 keV angeregtem  $\text{Au}^{197}$ . Das 543 keV-Niveau in  $\text{Au}^{197}$  (7,4 sec) geht über eine Gammastrahlung von 275 keV in das 268 keV-Niveau über, das seinerseits über eine Gammastrahlung von 191 keV-Niveau in das 77 keV-Niveau zerfällt. Von hier aus findet direkter Übergang in den Grundzustand von  $\text{Au}^{197}$  statt. Die Auswertung der Messungen wird ausführlich behandelt.

Daniel.

**C. K. Bockelman.** *Total cross sections of Be, B, O and F for fast neutrons.* Phys. Rev. (2) **80**, 1011–1013, 1950, Nr. 6. (15. Dez.) Kurzer Sitzungsbericht ebenda **81**, 325, 1951, Nr. 2. (15. Jan.) (Madison, Wisc., Univ. Li (p, n)-Neutronen mit einer Energieauflösung von 15–20 keV [in besonders interessierenden Energiebereichen sogar 9 und 5 keV] dienen zur Bestimmung von totalen Wirkungsquerschnitten durch Transmissionsmessungen. Die Ergebnisse:

	untersuchter Energiebereich MeV	gefundene Resonanzen MeV	Halbwertsbreite keV	Spin
Be	0,2–1,4	0,62 0,81	< 12	
B	0,02–1,0	0,43	45	2 (3)
O (aus BeO und Be)	0,02–1,4	0,44 1,00 1,30	45 100 40	} 3/2
F (aus $(\text{CF}_3)^n$ und C)	0,01–0,7	0,1	15	

sechs weitere nicht voll aufgelöst.  
v. Gierke.

**C. J. Deindl, I. W. Ruderman and R. J. Weiss.** *The coherent scattering cross section and nuclear resonances of tellurium.* Phys. Rev. (2) **81**, 325–326, 1951, Nr. 2. (15. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbia Univ.: Brookhaven Nat. Lab.) Transmissionsmessungen mit Hilfe eines Neutronengeschwindigkeitsspektrometers an normalem Tellur bestätigten die Vermutung, die durch den im Vergleich zum freien Streuquerschnitt kleinen kohärenten Streuquerschnitt hervorgerufen war, daß Tellur eine starke Resonanz besitzt. Bei höheren Energien wurden noch mehrere kleinere Resonanzen gefunden. Für die starke Resonanz bei 2,2 eV konnte durch weitere Messungen an angereichertem Tellur (76%  $\text{Te}^{124}$ ) das  $\text{Te}^{124}$  verantwortlich gemacht werden. Aus Streuexperimenten wurde der inkohärente und daraus der kohärente Wirkungsquerschnitt bestimmt.

v. Gierke.

**Harvey B. Willard, William M. Preston and Clark Goodman.** *Fast neutron resonances in boron and fluorine.* Phys. Rev. (2) **81**, 329, 1951, Nr. 2. (15. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Massachusetts Inst. Technol.) Beim Beschuß eines angereicherten  $\text{BF}_3$ -Zählers mit schnellen Neutronen (0,1 bis 2,1 MeV), die mit einer Auflösung von 25 keV durch die Li (pn)-Reaktion erzeugt wurden, fanden sich drei Resonanzen (1,26, 1,66 und 2,04 MeV), die durch Aussendung eines geladenen Teilchens hervorgerufen sein müssen. Um den verantwortlichen Kern zu finden, wurden die totalen Wirkungsquerschnitte von  $\text{B}^{10}$ ,  $\text{B}^{11}$  und  $\text{F}^{19}$  mit der gleichen Auflösung im Energiebereich von 0,5 bis 2,1 MeV gemessen.  $\text{B}^{10}$  zeigte

keine Resonanz,  $B^{11}$  eine starke bei 1,28 MeV und  $F^{19}$  mehrere Resonanzen bei 0,95; 1,24; 1,66 und 2,04 MeV. Die im Zähler beobachteten Resonanzen werden daher dem  $F^{19}$ -Kern und hierbei als wahrscheinlichstem Prozeß der  $F^{19}(n\alpha)$ -Reaktion ( $Q \approx +3$  MeV) zugeschrieben. Die  $B^{11}$ -Resonanz bei 1,28 MeV und die  $F^{19}$ -Resonanz bei 0,95 MeV werden wahrscheinlich durch Resonanzstreuung verursacht.

v. Gierke.

**Harvey B. Willard and William M. Preston.** *The first excited state of  $Be^7$  from the  $Li^7(p, n) Be^7$  reaction.* Phys. Rev. (2) **81**, 480–481, 1951, Nr. 3. (1. Febr.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Lab. Nucl. Sci. Engng.) Die Schwellenenergie für das Auftreten von Neutronen geringerer Energie wurde unter Ausnutzung der verschiedenen Neutronenempfindlichkeit eines gewöhnlichen und eines mit Paraffin umgebenen „langen“  $BF_3$ -Zählers erneut bestimmt. Magnetisch analysierte Protonen eines elektrostatischen Generators lösten in einem dünnen Li-Target die untersuchte Reaktion aus; zur Energieeichung diente die  $Li^7(p, n)$ - und  $B^{11}(p, n)$ -Schwelle. Als Energie des ersten angeregten Zustandes von  $Be^7$  ergab sich 434 keV mit einem statistischen Fehler von  $\pm 1$  keV.

v. Gierke.

**H. B. Willard and W. M. Preston.** *The low energy neutron group from  $Li^7(p, n) Be^7$ .* Phys. Rev. (2) **82**, 130, 1951, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Lab. Nucl. Sci. Engng.) Durch Beschuß eines dünnen Li-Targets mit Protonen und Vergleich der Zählrate in einem gewöhnlichen und in einem mit Paraffin umgebenen „langen“  $BF_3$ -Zähler konnte die Schwelle der niederenergetischen Neutronengruppe des Li  $(p, n)$ -Prozesses bei einer Protonenenergie von 2,378 MeV gefunden werden. Die Schwelle für den Übergang in den Grundzustand ergab sich bei einer Energie von 1,882 MeV. Die Differenz der entsprechenden Q-Werte und damit die Höhe des ersten angeregten Zustand von  $Be^7$  errechnet sich daraus zu  $434 \pm 1$  keV.

v. Gierke.

**H. Biehse, W. Hälgl, P. Huber and A. Stebler.** *The cross section ratio  $\sigma[B^{10}(n, \alpha) Li^7]/\sigma[B^{10}(n, \alpha) Li^{7*}]$  as a function of energy.* Phys. Rev. (2) **81**, 456–457, 1951, Nr. 3. (1. Febr.) (Basel, Switzerl., Univ., Phys. Inst.) Das Verhältnis der Wirkungsquerschnitte der Übergänge zum Grundzustand und zum 0,48 MeV-Niveau von  $Li^7$  bei der  $B^{10}(n\alpha)$ -Reaktion wurde mit thermischen Neutronen und mit Neutronen mit Energien von 0,5; 1,9; 2,9; 3,5 und 3,9 MeV untersucht. Der Nachweis erfolgte durch eine mit Argon und  $BF_3$  gefüllte Ionisationskammer und einen photographischen Impulsspektrographen. Die Neutronen wurden durch die  $C^{12}(dn)$ - bzw. die  $D(dn)$ -Reaktion erzeugt. Die gefundenen Werte für das Verhältnis und die Fehlerbreiten sind graphisch dargestellt.

v. Gierke.

**R. B. Day and J. E. Perry jr.** *Angular distributions of the  $\gamma$ -rays from  $C(py)$ .* Phys. Rev. (2) **81**, 662, 1951, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (California Inst. Technol., Kellogg Radiat. Lab.) Die Winkelverteilung der  $\gamma$ -Strahlung von  $C^{12}(p, \gamma)$  bei der 1694 keV-Resonanz ( $\Gamma = 70$  keV) und von  $C^{13}(p, \gamma)$  bei der 1754 keV-Resonanz ( $\Gamma = 2$  keV) wurde mit Koinzidenzzählrohren mit dazwischengeschalteten Al-Absorbern, durch die die ungefähre  $\gamma$ -Energie bestimmt wird, untersucht. Bei  $C^{12}$  betrug die Dicke des Al 0,03 inch, während bei  $C^{13}$  durch 0,25 inch Al der 9,2 MeV-Übergang zum Grundzustand bevorzugt wurde. Die gemessene Winkelverteilung gehorcht einem  $1 + a \cos \theta$ -Gesetz. Für a ergaben sich folgende Werte:

	$C^{12}(p, \gamma)$		$C^{13}(p, \gamma)$
$E_p$ , keV	1670	1724	1770
a	$-0,394 \pm 0,056$	$-0,474 \pm 0,019$	$-0,516 \pm 0,018$
			$-0,399 \pm 0,013$



Bei diesen Werten müssen noch genauer zu berechnende Korrekturen in der Größenordnung von 10–15% angebracht werden. v. Gierke.

**J. L. Perkin.** *The fast neutron disintegration of  $C^{12}$  and  $B^{10}$ .* Phys. Rev. (2) **81**, 892–893, 1951, Nr. 5. (1. März.) (London, Engl., King's College, Wheatstone Phys. Lab.) Mit Bor getränkte Kernphotoplatten wurden einem Li (d, n)-Neutronenstrahl mit Neutronenenergie bis zu 24 MeV ausgesetzt. Die beobachteten Sterne konnten zum großen Teil eindeutig der  $C^{12}$  (n, n) 3  $\alpha$ -(485 Sterne) und der  $B^{10}$  (n, H<sup>3</sup>) 2  $\alpha$ -Reaktion (100 Sterne) zugeschrieben werden. Wie ein Vergleich mit den bekannten Niveaus von Be<sup>8</sup> zeigt, scheinen die meisten Bor-Zerfälle über ein Niveau von Be<sup>8</sup> als Zwischenzustand zu verlaufen. Auch bei einer großen Zahl der  $C^{12}$ -Zerfälle können die vom Be<sup>8</sup>-Zerfall herrührenden  $\alpha$ -Teilchen aus der Winkelverteilung identifiziert werden. Es ergeben sich hieraus die gleichen angeregten Zustände des Be<sup>8</sup>-Kerns. Keine Anzeichen wurden vom Grund- und von dem 5 MeV-Zustand gefunden. Aus den Ergebnissen wird die Bildungswahrscheinlichkeit in Abhängigkeit von der Energie für die verschiedenen gefundenen Zustände berechnet und graphisch dargestellt.

v. Gierke.

**H. Hurwitz jr. and H. A. Bethe.** *Neutron capture cross sections and level density.* Phys. Rev. (2) **81**, 898, 1951, Nr. 5. (1. März.) (Schenectady, N. Y., Knolls Atomic Power Lab.; Ithaca, N. Y., Cornell Univ.) Der Zusammenhang zwischen Neutronen-Einfangquerschnitt und Bindungsenergie, die beide in charakteristischer Weise von der Kernkonfiguration abhängen, kann nicht verstanden werden, wenn man die Niveaudichte in erster Linie nur von der Anregungsenergie über dem Grundzustand abhängig annimmt. Dagegen können die Schwankungen der beiden meßbaren Größen qualitativ durch die Hypothese in Übereinstimmung gebracht werden, daß die Niveaudichte von der Anregungsenergie über einem charakteristischen Niveau abhängt. Die Höhe dieses Niveaus folgt aus der Anzahl der Neutronen und Protonen im Kern in ähnlicher Weise wie die Bindungsenergie aus dem Tröpfchenmodell ohne Berücksichtigung des u-g-Termes. Die qualitative Übereinstimmung dieser Hypothese mit der Erfahrung und den üblichen Kernmodellen wird diskutiert.

v. Gierke.

**W. E. Bennett, Paul A. Roys and B. J. Toppel.** *Simple capture of alpha-particles.* Phys. Rev. (2) **82**, 20–22, 1951, Nr. 1. (1. Apr.) (Chicago, Ill., Inst. Technol.) Elektrostatisch beschleunigte und magnetisch analysierte  $\alpha$ -Teilchen trafen auf dicke Targets aus Elementen Li, Be, B oder Verbindungen (C, N, O). Die  $\gamma$ -Ausbeute wurde in Richtung des primären  $\alpha$ -Strahls mit zwei in Koinzidenz geschalteten  $\beta$ -Zählern, zwischen denen Al-Absorber eingeschoben werden konnten, gemessen. Bei Li fanden sich drei Resonanzen bei 0,401; 0,819 und 0,985 MeV, die auf Grund der großen  $\gamma$ -Energie  $Li^7$  ( $\alpha$ ,  $\gamma$ )  $B^{11}$  + 8,64 MeV und nicht  $Li^6$  ( $\alpha$ ,  $\gamma$ )  $B^{10}$  + 4,36 MeV zugeschrieben werden. Die ungefähren  $\gamma$ -Energien ergaben sich aus dem Vergleich der Absorptionskurven in Al mit der der  $\gamma$ -Strahlung von Be<sup>9</sup> ( $\alpha$ , n)  $C^{12}$ . Es wird geschätzt, daß 15% vom direkten Übergang in den Grundzustand und der Rest von Kaskadenübergängen herrühren. Die entsprechenden Niveaus in  $B^{11}$  sind 8,90; 9,16 und 9,25 MeV. Die Resonanzbreiten ergeben sich aus dem Anstieg der integralen Ausbeutekurven zu kleiner als 1 keV für die beiden ersten und zu 6 keV für die dritte Resonanz. Die relative Ausbeute im Vergleich zur  $\gamma$ -Ausbeute der  $Li^7$  (p,  $\gamma$ ) Be<sup>8</sup>-Resonanz bei 440 keV wird nach Anbringung mehrerer Korrekturen zu 0,65; 5,6 bzw.  $36 \cdot 10^{-3}$  für die drei Resonanzen angegeben. Nur beim Beschuß von Be und B mit  $\alpha$ -Teilchen von 1,4 MeV fand sich ebenfalls eine  $\gamma$ -Strahlung, die jedoch nicht einem einfachen Einfang zugeschrieben werden konnte. Die Verträglichkeit der Ergebnisse mit der Dispersionstheorie wird diskutiert.

v. Gierke.

**P. H. Stelson and Clark Goodman.** *The inelastic scattering of 15-Mev neutrons by lead, iron, and aluminum.* Phys. Rev. (2) **82**, 69–71, 1951, Nr. 1. (1. Apr.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Phys., Lab. Nucl. Sci. Engng.)

**P. H. Stelson and C. Goodman.** Dasselbe. Ebenda S. 130. (Kurzer Sitzungsbericht.) Ein dickes Tritium-Zirkonium-Target liefert D-T-Neutronen mit Energien von ungefähr  $15 \pm 1,5$  MeV. Das Target ist mit einem Streukörper umgeben, dessen Dimensionen sich aus der freien Weglänge für unelastische Streuung in der Streusubstanz ergaben (Pb, Fe, Al:  $\lambda_{in} = 14; 13$  bzw. 30 cm). Das resultierende Neutronenspektrum wird durch die Rückstoßprotonen in Kernphotoplatten nachgewiesen. Eine Aufnahme ohne Streukörper dient zur Abschätzung des Untergrundes. Die Spektren zeigen, daß die meisten Neutronen unelastisch zu Energien unter 3 MeV bei Fe und Pb bzw. 5 MeV bei Al gestreut werden, und bestätigen die von der statistischen Theorie von WEISSKOPF geforderte MAXWELL-ähnliche Energieverteilung der gestreuten Neutronen von der Form  $\text{const. } E \cdot \exp(-E/T)$ . Für die Kerntemperatur  $T$  ergeben sich 0,7; 0,6 bzw. 1,1 MeV für Pb, Fe bzw. Al. Der große Wert bei Pb spricht für die Hypothese, daß durch die abgeschlossene Schale auch bei hohen Anregungsenergien weite Niveauabstände bedingt sind, wie sie sonst nur in leichteren Kernen anzutreffen sind. v. Gierke.

**P. H. Stelson and W. M. Preston.** *The  $Mn^{55}(p, n)Fe^{55}$  neutron spectrum.* Phys. Rev. (2) **82**, 655–657, 1951, Nr. 5. (1. Juni.) Kurzer Sitzungsbericht ebenda S. 305, Nr. 2. (15. Apr.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Lab. Nucl. Sci. Engng.) Monoenergetische elektrostatisch beschleunigte Protonen mit Energien von 2,97, 3,42 und 3,77 MeV lösten in dünnen (20 keV) Targets aus Mn auf Ta-Unterlage Neutronen aus. Das unter  $0^\circ$  und  $90^\circ$  austretende Neutronenspektrum wurde mit Kernphotoplatten untersucht. Die unter den 2400 beobachteten Spuren gefundenen Gruppen zeigen Energieniveaus in  $Fe^{55}$  bei 0,42, 0,94, 1,36 und 2,08 MeV an. Die große Breite des 1,36 MeV-Niveaus läßt dabei ein nicht aufgelöstes Dublett vermuten. Zwei der gefundenen Niveaus sind aus dem  $Co^{55}$ - $\beta$ -Zerfall bekannt. Aus dem Q-Wert für den Übergang in den Grundzustand ergibt sich eine (p, n)-Schwellenenergie von  $1,07 \pm 0,05$  MeV. Aus den Übergangswahrscheinlichkeiten wird versucht, Aussagen über die Drehimpulse der einzelnen Niveaus zu gewinnen. v. Gierke.

**Hugh A. Watson, D. M. van Patter and W. W. Buechner.** *Energy levels in  $F^{20}$  from the  $F^{19}(d, p)F^{20}$  reaction.* Phys. Rev. (2) **82**, 303, 1951, Nr. 2. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Dünne Targets von  $PbF_2$  auf Platin wurden mit Deuteronen mit Energien von 1,5 und 1,8 MeV beschossen und die unter  $90^\circ$  austretenden Protonen magnetisch analysiert. Es fanden sich Gruppen mit folgenden Q-Werten: 4,37; 3,72; 3,55; 3,39; 3,32; 3,06; 2,40 und 2,33 MeV. Diese entsprechen Energieniveaus in  $F^{20}$  von 0; 0,65; 0,82; 0,98; 1,05; 1,31; 1,97 und 2,04 MeV, die bis auf drei neu aufgedeckte (0,82; 1,05 und 2,04) in Übereinstimmung mit früher berichteten Werten sind. v. Gierke.

**A. Sperduto and W. W. Buechner.** *Energy levels in  $Na^{24}$  from  $Na^{23}(d, p)Na^{24}$ .* Phys. Rev. (2) **82**, 304, 1951, Nr. 2. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Bei einer Deuteronenenergie von 2 MeV wurden acht Protonengruppen der  $Na^{23}(d, p)Na^{24}$ -Reaktion magnetisch analysiert. Die gefundenen Q-Werte sind: 4,73; 4,26; 4,17; 3,39; 2,89; 2,86; 2,17 und 1,32 MeV. Die Ergebnisse stimmen mit früher berichteten bis auf zwei Niveaus überein, die jetzt in doppelte Niveaus aufgelöst werden konnten. v. Gierke.

**H. H. Landon.** *Proton gamma-ray coincidence study of the excited states of the  $\text{Si}^{30}$  and  $\text{B}^{11}$  nuclei.* Phys. Rev. (2) **82**, 304, 1951, Nr. 2. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Yale Univ.) Die untersuchten Kerne  $\text{Si}^{30}$  und  $\text{B}^{11}$  wurden unter Zyklotronbeschuß durch die  $\text{Al}^{27}(\alpha, p)\text{Si}^{30}$ - und die  $\text{B}^{10}(\text{d}, p)\text{B}^{11}$ -Reaktion gebildet. Die  $\gamma$ -Strahlungen der einzelnen Niveaus konnten mit Hilfe der Koinzidenzmethode aussortiert und ihre ungefähren Energien aus Absorptionsmessungen gewonnen werden. Protonen- $\gamma$ - $\gamma$ -Koinzidenzen dienten zum Nachweis der Kaskadenübergänge. Die ersten beiden Niveaus in  $\text{Si}^{30}$  strahlen ihre Energie in direkten Übergängen zum Grundzustand ab, während das dritte über den zweiten Zustand eine  $\gamma$ -Kaskade aussendet. Ähnlich liegen die Verhältnisse im  $\text{B}^{11}$ -Kern, bei dem ebenfalls bei den ersten beiden Niveaus direkte Übergänge und bei den höheren Kaskaden nachgewiesen werden konnten.

v. Gierke.

**C. E. Mandeville and C. P. Swann.** *The scattering of fast neutrons by bismuth and lead.* Phys. Rev. (2) **82**, 344, 1951, Nr. 2. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bartol Res. Found.) Der Nachweis der an Bi und Pb gestreuten D-D-Neutronen von 4,3 MeV-Primärenergie erfolgte durch Photoplatten. An  $\text{Bi}^{209}$  ist die Intensität der unelastisch gestreuten Neutronen sicher kleiner als 10% der Intensität der elastisch gestreuten. Bei Blei zeigten sich unelastisch gestreute Gruppen, die Energieniveaus im natürlich vorkommenden Blei bei  $\sim 1.3$  MeV und  $\sim 3.3$  MeV verraten. Der unelastische Wirkungsquerschnitt von Pb ist bei der untersuchten Neutronenenergie halb so groß wie der elastische.

v. Gierke.

**C. E. Mandeville, E. Shapiro, R. I. Mendenhall, E. R. Zucker and G. L. Conklin.** *Gamma-radiations from  $\text{Zr}^{95}$  and  $\text{Nb}^{95}$ .* Phys. Rev. (2) **89**, 559–561, 1953, Nr. 3. (1. Febr.) (Swarthmore, Penn., Franklin Inst., Bartol Res. Found.)  $\text{Zr}^{95}$ - $\text{Nb}^{95}$ -Quelle aus Fission. Aus der Pb-Absorptionskurve der Gamma-Strahlung nimmt man, daß die Strahlungen von  $\text{Nb}^{95}$  einzeln,  $\text{Zr}^{95}$  einzeln und  $\text{Zr}^{95}$ - $\text{Nb}^{95}$  im wesentlichen gleiche Energie haben. Die halblogarithmischen Abfallkurven sind gerade. Die Energie beträgt  $0.80 \pm 0.05$  MeV. Mit einem Szintillationspektrometer wurde für  $\text{Zr}^{95}$  eine Gamma-Energie von  $0.73 \pm 0.02$  MeV und für  $\text{Nb}^{95}$  eine von  $0.76 \pm 0.02$  MeV gemessen. Für die drei oben erwähnten Quellen ist der Durchschnittswert der Beta-Gamma-Koinzidenzrate pro Beta-Zerfall nahezu gleich; Messung mit Beta-Absorption in Al. Die mittleren Gamma-Energien pro Beta-Zerfall wurden ebenfalls bestimmt. Folgendes Zerfallsschema wird vorgeschlagen:  $\text{Zr}^{95} (d_{5/2})$  zerfällt über zwei Beta-Komponenten zu angeregten Zuständen in  $\text{Nb}^{95}$ , von denen der höherliegende  $(g_{7/2})$  über eine Gamma-Strahlung und der tieferliegende  $(p_{1/2})$  über  $e^-$ -Strahlung in den Grundzustand von  $\text{Nb}^{95} (g_{9/2})$  übergeht; von hier aus Beta-Zerfall zu angeregtem  $\text{Mo}^{95} (g_{7/2})$ , das zum Grundzustand  $(d_{5/2})$  zerfällt.

Daniel.

**W. Selove.** *Slow-neutron resonance levels in separated tungsten isotopes.* Phys. Rev. (2) **82**, 345, 1951, Nr. 2. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Argonne Nat. Lab.) Die Niveaudichte in den Wolframisotopen 182, 183 und 186 wurde durch Transmissionsmessungen im Resonanzgebiet mit einer Auflösung von einigen Prozent bis 100 eV und mit wesentlich schlechterer Auflösung bis in das keV-Gebiet untersucht. Es ergaben sich Niveaubstände in der Größenordnung von 10–30 eV in  $\text{W}^{182}$ , 20 eV in  $\text{W}^{183}$  und einigen hundert eV in  $\text{W}^{186}$ .

v. Gierke.

**H. E. Gove and J. A. Harvey.** *Energy levels in  $\text{Li}^7$ .* Phys. Rev. (2) **82**, 658–663, 1951, Nr. 5. (1. Juni.) Kurzer Sitzungsbericht ebenda S. 299–300, Nr. 2. (15. Apr.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Phys., Lab. Nucl. Sci. Engng.) Die Verff. untersuchten mit Protonen von 7.9 MeV Deuteronen von 14 MeV und  $\alpha$ -Teilchen von 30 MeV die unelastische Streuung an  $\text{Li}^7$  und mit den Deu-



teronen auch die  $\text{Be}^9(\text{d},\alpha)\text{Li}^{7*}$ -Reaktion. Winkelverteilung und Energiespektrum der Reaktionsprodukte wurde durch ein dreifach Proportionalzähler-Teleskop mit Al-Absorbern gemessen. Bei allen vier Prozessen konnte außer dem bekannten 480-keV-Niveau noch ein zweites Niveau von  $\text{Li}^7$  bei einer gemittelten Anregungsenergie von  $4,77 \pm 0,10$  MeV nachgewiesen werden. Die Messung der Winkelverteilung wird durch den überlagerten Drei-Teilchen-Zerfall so erschwert, daß keine endgültige Aussage gemacht werden kann. Nur bei der  $\text{Be}(\text{d},\alpha)$ -Reaktion wurde eine Gruppe entsprechend einem  $\text{Li}^7$ -Niveau von  $7,50 \pm 0,17$  MeV gefunden. Es besteht jedoch die Möglichkeit, daß sie durch  $\text{Be}^9(\text{d},\text{t})\text{Be}^8$  mit nachfolgendem  $\text{Be}^8 \rightarrow 2\alpha$ -Zerfall vorgetäuscht wird. Vorläufige Ergebnisse bei  $\text{Li}^{7*}(\text{d},\text{t})\text{Li}^6$  und  $\text{Li}^7(\text{d},\text{p})\text{Li}^8$  zeigen Niveaus in  $\text{Li}^6$  bei  $2,15 \pm 0,2$  MeV und in  $\text{Li}^8$  bei  $1,0 \pm 0,2$  MeV und  $2,3 \pm 0,2$  MeV.

v. Gierke.

**B. N. Brockhouse, M. Bloom and D. G. Hurst.** *Resonant scattering of thermal neutrons.* Phys. Rev. (2) **83**, 234, 1951, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Chalk River Lab.) Die Streuung von Neutronen an verschiedenen Resonanzabsorbern wurde mit einem Kristallspektrometer und ringförmig angeordneten  $\text{BF}_3$ -Zählern untersucht. Als Vergleichsstandard diente die Streuung in einer dünnen V-Probe. Für Cd kann zwischen 0,02 und 0,4 eV das Verhältnis  $\sigma_{\text{Streu}}/\sigma_{\text{abs}}$  nach der Resonanztheorie mit entsprechenden Konstanten und einer Potentialstreulänge von  $6,5 \cdot 10^{-13}$  cm beschrieben werden. Der Spin der Zwischenkernniveaus ist bei  $\text{Cd}^{114}$  eins und bei  $\text{In}^{115}$  vier. Bei Sm und Gd können keine endgültigen Aussagen gemacht werden, da die Spins der Grundzustände der Targetkerne nicht bekannt sind.

v. Gierke.

**B. B. Kinsey and G. A. Bartholomew.** *Neutron capture in  $\text{Pb}^{206}$ .* Phys. Rev. (2) **83**, 234, 1951, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Chalk River Lab.) Durch Vergleich der  $\gamma$ -Intensität beim Neutroneneinfang in natürlichem und radiogenem Blei konnte gezeigt werden, daß in  $\text{Pb}^{206}$  ungefähr ein Photon von 6,73 MeV pro Neutroneneinfang ausgesandt wird, da dasselbe für die Vergleichsstrahlung von 7,38 MeV beim Einfang eines Neutrons in  $\text{Pb}^{207}$  gilt.

v. Gierke.

**B. B. Kinsey and G. A. Bartholomew.** *Neutron capture  $\gamma$ -rays from titanium, chromium, iron, nickel and zinc.* Phys. Rev. (2) **89**, 375–385, 1953, Nr. 2. (15. Jan.) (Chalk River, Ont., Can., Atomic Energy Can., Ltd., Phys. Div.) Messungen mit einem Paarspektrometer am Pile. Quellenzusammensetzung und Ergebnisse in Form von Kurven, Tabellen und Zerfallsschemata. Hauptresultate: Ti: Zwei starke Gamma-Linien von 6,756 und 6,412 MeV, entsprechend Einfang in  $\text{Ti}^{48}$ ; kein direkter Übergang zum Grundzustand von  $\text{Ti}^{48}$  und keine Übergänge zu den Grundzuständen von  $\text{Ti}^{48}$  und  $\text{Ti}^{50}$  beobachtet. Cr: Vorherrschend Übergänge zum Grundzustand (Gamma-Energie 9,716 MeV) und zum ersten angeregten Zustand (Gamma-Energie 8,881 MeV) von  $\text{Cr}^{54}$ , 13 bzw. 35 Photonen pro 100 Einfänge; kein direkter Übergang zum Grundzustand von  $\text{Cr}^{51}$  entdeckt. Fe: Starke Linie von 7,639 MeV entsprechend dem Übergang zum Grundzustand von  $\text{Fe}^{57}$ , außerdem zwei schwache Gamma-Strahlen von je etwa 6 MeV in  $\text{Fe}^{57}$ ; eine Strahlung von 9,298 MeV führt zum Grundzustand von  $\text{Fe}^{55}$ , eine von 10,16 MeV zu dem von  $\text{Fe}^{58}$ . Ni: Intensive Gamma-Strahlung von 8,997 MeV bei der Hälfte aller Einfänge in  $\text{Ni}^{58}$ ; eine andere starke Strahlung von 8,532 MeV kann dem Übergang zum Grundzustand in  $\text{Ni}^{61}$  entsprechen; aus Intensitätsbetrachtungen können fünf der verbleibenden Ni-Gamma-Strahlen angeregten Zuständen in  $\text{Ni}^{59}$  zugeschrieben werden. Zn: Wenige diskrete Linien über einem unaufgelösten Untergrund von Strahlung; eine sehr starke Gamma-Linie von 7,876 MeV, die wohl direkt zum Grundzustand von  $\text{Zn}^{66}$  führt, tritt in 40% aller Einfänge

durch  $\text{Zn}^{64}$  auf. Die bei den stärkeren Linien angegebenen Fehler der Energiebestimmung betragen etwa  $1\frac{1}{2}$  bis 1 Promille. Daniel.

**G. A. Bartholomew and B. B. Kinsey.** *Neutron capture  $\gamma$ -rays from scandium, vanadium, manganese, cobalt and copper.* Phys. Rev. 2, **89**, 386–395, 1953, Nr. 2. (15. Jan.) (Chalk River, Ont., Can., Atomic Energy Can., Ltd., Phys. Div.) Vgl. vorstehendes Ref. Ergebnisse: (Sc: Sehr große Anzahl Gamma-Linien, nur teilweise aufgelöst: Linie entsprechend dem Übergang zum Grundzustand in  $\text{Sc}^{45}$  wohl 8,85 MeV. V: 7,305 MeV-Linie zum Grundzustand von  $\text{V}^{52}$ ; versuchsweise Zuordnung teilweise aufgelöster Linien zu  $\text{V}^{51}$ . Mn: Übergang zum Grundzustand (7,261 MeV) stärker als die anderen Linien; daneben Linie von 7,15 MeV, Rest des Spektrums komplex. Co: Etwa sechs Linien, jede etwa mit der Intensität von fünf Photonen pro 100 Einfänge; die energiereichste Strahlung von 7,486 MeV kann mit dem Übergang entweder zum Grundzustand oder zum 59 keV-Isomer identifiziert werden. Cu: Starke Linie von 7,914 MeV, 24 Photonen auf 100 Einfänge in  $\text{Cu}^{63}$ , zum Grundzustand von  $\text{Cu}^{64}$ ; eine andere starke Gamma-Strahlung von 7,634 MeV kann zum Grundzustand von  $\text{Cu}^{66}$  führen. Daniel.

**R. E. Fields and M. Walt.** *Total neutron cross sections of magnesium and silicon.* Phys. Rev. (2) **83**, 479, 1951, Nr. 2. 15. Juli. (Madison, Wisc., Univ.) Transmissionsmessungen bei Energien zwischen 10 und 800 keV mit  $\text{La p.n.}$ -Neutronen, die durch elektrostatisch beschleunigte Protonen ausgelöst wurden, ergaben bei Si Resonanzen bei 195 keV s-Neutronen,  $J = 1\frac{1}{2}$ , und 570 keV ( $J = 1\frac{1}{2}$ ), die beide dem Zwischenkern  $\text{Si}^{29}$  zugeschrieben werden. Bei Mg wurden drei auffallende Maxima bei 85 keV p-Neutronen,  $J = 1\frac{1}{2}$ , 275 keV p-Neutronen,  $J = 1\frac{1}{2}$  und 430 keV ( $J \geq 3\frac{1}{2}$ ) gefunden, für die der Zwischenkern  $\text{Mg}^{25}$  verantwortlich gemacht wird. Die 275 keV-Resonanz ist ungewöhnlich breit, so daß die Möglichkeit besteht, daß hier mehrere Resonanzen nicht aufgelöst werden konnten. Fragliche Maxima zeigten sich bei Neutronenenergien von 22, 560 und 680 keV. v. Gierke.

**Herbert L. Jackson and Aaron I. Galonsky.** *The excited states of the  $\text{N}^{13}$  nucleus.* Phys. Rev. (2) **89**, 370–374, 1953, Nr. 2. (15. Jan.) (Madison, Wisc., Univ.) Die Eigenschaften der angeregten Zustände von  $\text{N}^{13}$  wurden erneut untersucht. Dazu wurde die Dispersionstheorie auf den differentiellen Querschnitt von  $\text{C}^{12}(\text{p,p})\text{C}^{12}$  angewendet. Die Anzahl und Genauigkeit der zugrunde gelegten experimentellen Daten reichte aus, um die experimentelle S-Wellenphasenverschiebung bis 1,4 MeV hinauf zu isolieren. Der Rest der Daten wurde durch sukzessive Anpassung der Niveauparameter angeglichen. Die gegenwärtige Analyse unterstützt die früheren Spin- und Paritätszuordnungen, aber gibt etwas andere Werte für die Resonanzenergien und -breiten. Die 0,46 MeV-Streuanomalie kommt von einem virtuellen  $j = 1\frac{1}{2}$ , +1-Niveau im Compoundkern  $\text{N}^{13}$  mit  $E_r = 2,369$  MeV und  $\Gamma = 31$  keV. Die 1,7 MeV-Streuanomalie ist das Ergebnis von zwei virtuellen Niveaus,  $j = 3\frac{1}{2}$ , –,  $E_r = 3,511$  MeV,  $\Gamma = 55$  keV und  $j = 5\frac{1}{2}$ , +,  $E_r = 3,558$  MeV,  $\Gamma = 61$  keV.  $E_r$  und  $\Gamma$  sind im Schwerpunktsystem gerechnet, und  $E_r$  ist vom Grundzustand von  $\text{N}^{13}$  an gemessen. Diese neuen Werte für  $E_r$  und  $\Gamma$  stimmen gut mit den aus der Reaktion  $\text{C}^{12}(\text{p}, \text{Gamma})\text{N}^{13}$  erhaltenen überein, vorausgesetzt, daß das Niveau mit  $j = 5\frac{1}{2}$ , +, nicht merklich beim Einfangprozeß mitspielt. Die Werte für die reduzierten Breiten der Niveaus zeigen an, daß die beiden Niveaus mit gerader Parität hauptsächlich von Einteilchenanregung herrühren, während das Niveau mit ungerader Parität eine merkliche Anregung des Kerninnern mit einschließt. Daniel.

**F. Wagner Jr., M. S. Freedman, D. W. Engelkemeir and J. R. Huizenga.** *Radiations of 6.7-day  $U^{237}$ .* Phys. Rev. (2) **89**, 502–507, 1953, Nr. 2. (15. Jan.) (Chicago, Ill., Chem. Div., Argonne Nat. Lab.) Zwischen den Ergebnissen der zahlreichen Untersuchungen über die Strahlungen von  $U^{237}$  bestehen wesentliche Diskrepanzen. Die gesamte Zerfallsenergie lag noch nicht fest. Verff. benutzten im Pile aus angereichertem  $U^{236}$  hergestelltes  $U^{237}$ . Die chemische Trennung ist beschrieben. Im Linsenspektrometer wurde mindestens ein Beta-Kontinuum von  $245 \pm 5$  keV beobachtet. Außerdem sind eine Reihe Konversionselektronen vorhanden. Beta-Gamma-Koinzidenzmessungen in einem Szintillationsspektrometer gaben keinen Hinweis auf ein weiteres Beta-Spektrum. Das Gamma-Spektrum wurde auch im Szintillationsspektrometer aufgenommen. Insgesamt wurden Gamma-Linien von 27, 43, 59, 102, 165, 207, 269, 334, 370 und 430 keV gemessen. Betrachtungen über die Multipolarität der Gamma-Strahlen. Viele Spektren sind abgebildet. Das angegebene Zerfallsschema vermag die meisten Meßergebnisse zu deuten. Ein Übergang zum Grundzustand von  $Np^{237}$  findet nicht statt. Gesamtzerfallsenergie  $551 \pm 5$  keV. Daniel.

**R. S. Caird and Allan C. G. Mitchell.** *The isomer  $Rb^{84m}$ .* Phys. Rev. (2) **89**, 573 bis 574, 1953, Nr. 3. (1. Febr.) (Bloomington, Ind., Univ., Dep. Phys.) Verff. untersuchten das kürzlich von FLAMMERSFELD entdeckte  $Rb^{84m}$  mit einem Szintillationsspektrometer; Aktivität durch (n, 2n) aus natürlichem Rb als  $RbNO_3$  im Zyklotron. Prüfung der Zuordnung. Gemessene Halbwertszeit 21 min. Beim Zerfall treten drei Gamma-Strahlen von 0,239, 0,463 und 0,890 MeV auf. Folgendes Zerfallsschema wurde durch Intensitätsmessungen und Koinzidenzexperimente erhärtet:  $Rb^{84m}$  (6+) zerfällt einerseits über eine Gamma-Strahlung von 0,463 MeV (M 4) in den Grundzustand von  $Rb^{84}$  (2+), andererseits über eine Gamma-Strahlung von 0,239 MeV (E 3) in einen mit 0,239 MeV angeregten Zustand (3–), der über eine Gamma-Strahlung von 0,239 MeV (M 1) in den Grundzustand übergeht. Die 0,890 MeV-Gamma-Strahlung entstammt dem Tochterkern  $Kr^{84}$ . Daniel.

**Rolf M. Steffen.** *The angular momenta of the excited states of  $Pt^{196}$ .* Phys. Rev. (2) **89**, 665, 1953, Nr. 3. (1. Febr.) (Lafayette, Ind., Purdue Univ., Dep. Phys.) Der erste Übergang der Gamma-Gamma-Kaskade in  $Pt^{196}$  könnte ein gemischter Übergang sein, der zwischen zwei Zuständen mit gleichem Spin ( $I = 2$ ) stattfindet und durch die Parität unbegünstigt ist. Um die Intensität der Dipolbeimischung zu bestimmen, maß Verff. die Gamma-Gamma-Winkelkorrelation erneut mit größerer Genauigkeit. Zwei Methoden zur Reduzierung der Streuung, die innerhalb 1,5% die gleiche Korrelation erbrachten: Pb-Abschirmung der Kristalle und Impuls-Diskriminierung. Quellen  $Au^{196}$  als verdünnte Lösungen von  $AuCl_3$ , trockenes  $AuCl_3$  und  $Au^{196}$  in Au eingebettet. Korrelationsfunktion  $W(\Theta) = 1 - 1,02 \cos^2 \Theta + 1,32 \cos^4 \Theta$ . Dem angegebenen Zerfallsschema zufolge zerfällt  $Au^{196}$  durch K-Einfang zu einem 0,688 MeV-Niveau in  $Pt^{196}$  (2+), das über eine Strahlung von 95% E2 und 5% M1 in ein 0,358 MeV-Niveau (2+) übergeht, welches seinerseits über eine E2-Strahlung in den Grundzustand (0+) übergeht; das 0,358 MeV-Niveau wird auch direkt vom  $Au^{196}$  durch K-Einfang erreicht. Außerdem zerfällt  $Au^{196}$  über eine Beta-Strahlung von 0,27 MeV zu einem 0,426 MeV-Niveau in  $Hg^{196}$  (2+), das über eine E2-Strahlung in den Grundzustand (0+) zerfällt. Daniel.

**J. R. Holt and T. N. Marsham.** *States of  $S^{33}$  and  $Si^{29}$  from (d, p) stripping.* Phys. Rev. (2) **89**, 665–666, 1953, Nr. 3. (1. Febr.) (Liverpool, Engl., Univ., Nucl. Phys. Res. Lab.) Messung der Winkelverteilungen verschiedener Protonengruppen



aus den Reaktionen  $S^{32}(d, p)S^{33}$  und  $Si^{28}(d, p)Si^{29}$  mit 8 MeV-Deuteronen im Bereich von 0 bis 90 Grad. Proportionalzähler-Teleskop. Ergebnisse:

$S^{32}(d, p)S^{33}$ Protonen- gruppe	Anregung (MeV)	l-Wert	$A$	$\frac{A}{2j_f + 1}$	Schalenmodell- term
P <sub>0</sub>	0	2	8,0	2,0	$1d_{3/2}$
P <sub>1</sub>	0,85	0	1,5	0,75	$(2s_{1/2})^{-1}(1d_{3/2})^2$
P <sub>4</sub>	2,90	3	20	2,5	$1f_{7/2}$
P <sub>5</sub>	3,26	1	13	3,2	$2p_{3/2}$
P <sub>7</sub>	4,21	1	1,6	0,8 oder 0,4	....
P <sub>9</sub>	4,89	1	0,8	0,4 oder 0,2	....
P <sub>11</sub>	5,72	1	9	4,5	$2p_{1/2}$

$A$  = relative Neutroneneinfang-Wahrscheinlichkeit,  $j_f$  = Spin des Endzustands. Eine entsprechende Tabelle wird für die Reaktion  $Si^{28}(d, p)Si^{29}$  gebracht.

Daniel.

**R. W. Gelinas and S. S. Hanna.** *The alpha-spectrum from the deuteron bombardment of beryllium.* Phys. Rev. (2) **82**, 298–299, 1951, Nr. 2, (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Johns Hopkins Univ.) Die magnetische Analyse der beim Beschuß von Be mit Deuteronen auftretenden  $\alpha$ -Teilchen wurde bis zu einer Anregungsenergie  $E_{ex} = 5,6$  MeV fortgesetzt. Das schon früher gefundene breite Niveau über  $E_{ex} = 2,5$  MeV, das der  $Be^9(d, 2\alpha)H^2$ -Reaktion zugeschrieben wird, konnte bestätigt werden. Zwischen  $E_{ex} = 3,2$  und  $4,5$  MeV bleibt die Intensität ungefähr konstant. Zwischen  $4,5$  und  $5,1$  MeV verschleiern die  $Li^{++}$ -Rückstoßkerne die Beobachtung. Über  $E_{ex} = 5,1$  MeV wird die Intensität des Kontinuums kleiner. Die Möglichkeit, daß eine homogene  $\alpha$ -Gruppe sich durch das Kontinuum der Beobachtung entzieht, wird in Betracht gezogen.

v. Gierke.

**Robert Resnick.** *Note on total yield of alphas from  $Li^6(d, \alpha)\alpha$ .* Phys. Rev. (2) **82**, 447, 1951, Nr. 3, (1. Mai.) (Pittsburgh, Penn., Univ., Dep. Phys.) Eine gute Übereinstimmung der theoretischen Erwartungen und der experimentellen Ergebnisse der Winkelverteilung und der Ausbeute unter  $90^\circ$  der  $Li^6(d, \alpha)\alpha$ -Reaktion kann durch die Annahme einer scharfen (beobachtet um  $\frac{3}{4}$  MeV) und einer breiten Resonanz (vermutet um 4 MeV) erzielt werden. Die durch die vermehrten Parameter komplizierten Beziehungen verlangen aber zur eindeutigen Festlegung eine Ausdehnung der experimentellen Untersuchungen zur höheren Energien.

v. Gierke.

**J. B. Gladis, J. W. Hadley and B. J. Moyer.** *Protons scattered out of nuclei at high energies.* Phys. Rev. (2) **81**, 649, 1951, Nr. 4, (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Durch magnetische Ablenkung in 30 durch Zählrohre gebildete Kanäle konnte das Spektrum der an leichten Kernen gestreuten Protonen aufgenommen werden. Bei einer Primärenergie von 340 MeV und einem Streuwinkel von  $22^\circ$  gleichen die Spektren der Energieverteilung bei der Streuung an freien Teilchen: Gleicher Einsatz des Abfalls, Ausbeute bei D zweimal so groß wie bei H, die C-Kurve mit  $^{16}_{12}$  multipliziert ist von der O-Kurve nicht zu unterscheiden. Beim Beschuß mit 270 MeV-Neutronen ist die Protonenausbeute in Vorwärtsrichtung wie erwartet bei D relativ zu H äußerst gering.

v. Gierke.

**G. M. Temmer.** *High energy protons emitted from carbon at  $90^\circ$  to a 240-Mev proton beam.* Phys. Rev. (2) **83**, 1067–1068, 1951, Nr. 5, (1. Sept.) (Rochester,

N. Y., Univ., Dep. Phys.) Das Energiespektrum der Protonen wurde durch Auszählen der Spurenenden in Photoplatten hinter Cu-Absorbern verschiedener Dicke gewonnen. Die Energieunsicherheit beträgt ungefähr  $\pm 8$  MeV. Der absolute Wert der gewonnenen Wirkungsquerschnitte kann um  $\pm 50\%$  schwanken. Korrekturen für Kernabsorption, aber nicht für den Untergrund wurden angebracht. Dieser wurde zwar durch verschiedene Versuche zu einem Drittel des Effektes bei den höchsten untersuchten Energien bestimmt, wird aber doch wegen verschiedener Unsicherheiten für größer gehalten, so daß ein Abbrechen des Spektrums in der Nähe von 150 MeV wahrscheinlich ist. Folgende Ergebnisse wurden gewonnen:

Protonenenergie MeV	Zahl der beobachteten Spuren	diff. Wirkungsquerschnitt/MeV $10^{29} \text{ cm}^2/\text{MeV} \cdot \text{steradian}$
61,2	168	$4,69 \pm 0,36$
73,1	195	$4,89 \pm 0,36$
83,6	159	$3,17 \pm 0,25$
93,5	149	$2,17 \pm 0,16$
103,1	114	$2,01 \pm 0,19$
113,8	150	$1,45 \pm 0,12$
132,1	109	$0,81 \pm 0,10$
143,8	70	$0,59 \pm 0,07$
155,7	70	$0,52 \pm 0,06$
167,5	64	$0,54 \pm 0,07$
179,8	52	$0,51 \pm 0,07$
191,8	35	$0,50 \pm 0,08$

Beim Vergleich der Ergebnisse mit theoretischen Voraussagen gibt die beste Übereinstimmung eine durch Abbruch bei höheren Energien modifizierte Impulsverteilung, wie sie von CHEW und GOLDBERGER aus dem Deuteron-„pick-up“-Prozeß berechnet worden ist. v. Gierke.

C. E. Porter and H. Primakoff. *The effect of Bohr orbit binding on negative  $\mu$ -meson  $\beta$ -decay.* [S. 1922.]

J. E. MacDonald and D. L. Falkoff. *On the  $\gamma$ - $\gamma$ -polarization-polarization correlation.* [S. 1923.]

P. J. Grant and R. Richmond. *Decay of thulium-170 and rhenium-186.* Nature 163, 840, 1949, Nr. 4152. (28. Mai.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Der Zerfall von  $\text{Tm}^{170}$  und von  $\text{Re}^{186}$  wurde durch Absorptions- und Koinzidenzmessungen und mit Hilfe eines magnetischen  $\beta$ -Spektrometers mit kurzer Linse mit folgendem Ergebnis untersucht: 1.  $\text{Tm}^{170}$ .  $\beta$ -Linien von  $1,00 \pm 0,01$  MeV;  $0,90 \pm 0,015$  MeV;  $0,79 \pm 0,03$  MeV und  $0,45 \pm 0,05$  MeV;  $\gamma$ -Linien von  $82,6 \pm 0,7$  keV;  $200 \pm 10$  keV und  $440 \pm 20$  keV. 2.  $\text{Re}^{186}$ .  $\beta$ -Linien von  $1,095 \pm 0,010$  MeV;  $0,945 \pm 0,015$  MeV und  $0,64 \pm 0,030$  MeV;  $\gamma$ -Linien von  $132 \pm 1$  keV und  $275 \pm 5$  keV. Mayer-Kuckuk.

Irving E. Dayton. *Z-dependence of the pair production cross section at 1.33 and 2,62 Mev.* Phys. Rev. (2) 89, 544–551, 1953, Nr. 3. (1. Febr.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Lab. Nucl. Stud.) Verf. maß die Z-Abhängigkeit des Paarbildungsquerschnitts bei 1,33 MeV für Al, Cu, Sn und Pb und bei 2,62 MeV für Be, C, Al, Cu, Sn und Pb. Benutzter Target dick für die erzeugten Positronen, aber dünn für die einfallenden Gamma-Strahlen. Die Positronen wurden im Target gestoppt und über ihre Vernichtungsstrahlung mit zwei Szintillations-

zählern in Koinzidenz nachgewiesen. Bei beiden Energien wird die Z-Abhängigkeit am besten durch eine Gleichung der Form  $aZ^2 + bZ^4$  wiedergegeben. Wenn man annimmt, daß die Rechnungen mit BORNScher Näherung den genau'n Wert des Querschnitts im Grenzfall kleinen Z's geben, ist in Pb bei 2,62 MeV der gemessene Querschnitt 23% höher als der aus der BORNSchen Näherung errechnete und 104% höher bei 1,33 MeV. Alle diese Resultate sind in guter Übereinstimmung mit den genauen numerischen Rechnungen von JÄGER und HULME. Die vorliegenden Messungen zeigen, daß der Paarbildungsquerschnitt in Pb nahe der Schwelle beträchtlich höher liegt, als die Rechnung mit BORNScher Näherung ergibt, während bei Energien von 17 bis 280 MeV der gemessene Wert 10 bis 15% unter dem errechneten liegt (BORNSche Näherung). Das Überkreuzen scheint bei etwa 6 MeV stattzufinden. Daniel.

**P. C. Gugelot.** *Neutron spectra from nuclear reactions induced by 16-Mev protons.* Phys. Rev. (2) **81**, 51—60, 1951, Nr. 1. (1. Jan.) (Princeton, N. J. Univ., Palmer Phys. Lab.) Die 1 MeV dicken Targets und die zur Energiemessung der ausgesandten Neutronen dienenden photographischen Platten waren innerhalb des Zyklotrons untergebracht. Es wurden nur Spuren in Vorwärtsrichtung ( $\pm 15^\circ$ ) mit Anfang und Endpunkt innerhalb der Emulsion ausgemessen. Für den Untergrund wurden keine Korrekturen angebracht. Bei allen untersuchten Kernen kann die Zahl  $n$  der im Energieintervall  $dE$  emittierten Neutronen der Energie  $\epsilon$  durch  $nd\epsilon = \text{const.} \cdot \epsilon \cdot \exp.(-\epsilon/T) d\epsilon$ ,  $\epsilon > 2$  MeV, beschrieben werden. Für die „Kerntemperatur“  $T$  ergab sich dabei: Be  $T = 2,3 \pm 0,3$  MeV,  $\epsilon > 4$  MeV,  $0,9 \pm 0,1$  MeV,  $1 < \epsilon < 4$  MeV; Al  $1,3 \pm 0,1$  MeV; Fe  $0,95 \pm 0,1$  MeV; Rh  $0,85 \pm 0,1$  MeV; Au  $0,8 \pm 0,1$  MeV; Tl  $0,78 \pm 0,1$  MeV. Die Abhängigkeit dieser „Kerntemperatur“ vom Atomgewicht und die aus den Spektren folgende Niveaudichte der Endkerne werden mit experimentellen Daten anderer Autoren und mit theoretischen Voraussagen verglichen und die Abweichungen diskutiert. v. Gierke.

**H. T. Richards, M. J. W. Laubenstein, V. R. Johnson, F. Ajzenberg and C. P. Browne.** *Angular distribution of neutrons from  $Be^9(p,n)Be^9$ .* Phys. Rev. (2) **81**, 316, 1951, Nr. 2. (15. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisconsin.) Die Ausbeute an Neutronen, die beim Beschuß von dünnen Beryllium-Folien mit elektrostatisch beschleunigten und analysierten Protonen auftreten, wurde untersucht. Der Nachweis erfolgte durch ein energieunabhängiges langes Zählrohr, das 1 m vom Target entfernt war. Beobachtet wurde die Winkelabhängigkeit von  $0^\circ$  bis  $150^\circ$  (Laborsystem) und die Energieabhängigkeit von der Schwellenenergie (2,059 MeV) bis zu 4 MeV Protonenenergie. Nur in Schwellennähe ist die Winkelverteilung im Schwerpunktsystem isotrop. In der Nähe der bekannten Resonanz ( $E_p \sim 2,5$  MeV) zeigten sich Maxima bei  $0^\circ$  und  $135^\circ$  im Schwerpunktsystem, zwischen 2,75 und 3,4 MeV trat ein einzelnes Maximum bei  $115^\circ$  auf. Über 3,4 MeV wuchs die Ausbeute bei  $0^\circ$  und  $135^\circ$  so stark an, als ob man sich einer weiteren Resonanz näherte. v. Gierke.

**A. J. Allen, J. F. Nechaj, K.-H. Sun and B. Jennings.** *Thick target fast neutron yield from 15-Mev deuteron and 30-Mev alpha-bombardment.* Phys. Rev. (2) **81**, 536—539, 1951, Nr. 4. (15. Febr.) (Pittsburgh, Penn., Univ.; East Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Lab.) Die totale Ausbeute und die Winkelverteilung von  $\pm 7^\circ$  bis  $\pm 153^\circ$  der schnellen Neutronen, die beim Beschuß dicker Targets mit 15 MeV Deuteronen und 30 MeV  $\alpha$ -Teilchen auftraten, wurde untersucht. Die Targets bestanden aus reinem Be, Al, Ti, Cr, Mn, Co, Cb, Mo, Ag, Cd, Ta, Au, Pb und Bi und wurden innerhalb des Zyklotrons bestrahlt. Der Nachweis erfolgte durch die in Schwefel durch  $S^{32}(n,p)$  oder in Phosphor durch  $P^{32}(n,p)$



induzierte Aktivität. Zur Kontrolle dienten einige Messungen mit einer Spaltungskammer. Die graphisch dargestellten Winkelverteilungen zeigen beim Deuteronenbeschuß bei allen Elementen eine ausgesprochene Bevorzugung der Einfallrichtung. Die Breite dieses Maximums wächst mit zunehmender Ordnungszahl. Die Möglichkeit besteht, daß es aus zwei nicht aufgelösten Maxima besteht. Die Ausbeute in Vorwärtsrichtung zeigt eine gesetzmäßige Abhängigkeit von  $Z$ , die für die totale Ausbeute,  $N$ , noch ausgeprägter ist. Hier gilt:  $\log N = 10,18 - 0,0234 Z$  für Deuteronen und  $\log N = 9,68 - 0,0234 Z$  für  $\alpha$ -Teilchen. Für  $Z$ -Werte unter 10 werden die hiernach berechneten Werte etwas zu klein.

v. Gierke.

**Bernard L. Cohen.** *Angular distributions of neutrons from  $(\alpha, n)$  and  $(d, n)$  reactions.* Phys. Rev. (2) **81**, 632—633, 1951, Nr. 4. (15. Febr.) (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol.) An den von ALLEN et al. gewonnenen Ergebnissen (s. vorstehendes Ref.) müssen zur Interpretation noch zwei wichtige Korrekturen angebracht werden: 1. Umrechnung in das Schwerpunktsystem. Hier können bekannte Formeln verwendet werden. 2. Berücksichtigung, daß durch Schwellendetektoren durch die Impulsverschmierung unter verschiedenen Winkeln unterschiedliche Bruchteile der ausgesandten Neutronen nachgewiesen werden. Hierdurch sind ziemlich große Korrekturfaktoren bedingt, die von der Schwellenenergie der Detektoren und sehr stark von der effektiven Kerntemperatur  $T$  abhängen. Die tabellarisch aufgeführten Kerntemperaturen  $T$ , bei denen die beobachteten Assymmetrien zwischen  $0^\circ$  und  $180^\circ$  verschwinden, stehen in guter Übereinstimmung mit Abschätzungen und anderen experimentellen Werten. Die Winkelverteilungen sind damit symmetrisch um  $90^\circ$ , wie von WOLFENSTEIN vorausgesagt wurde. Das Verhältnis der Ausbeute  $90^\circ$  zur Ausbeute  $0^\circ$  ergibt sich im Durchschnitt der untersuchten Kerne zu 0,79 (0,7 bis 0,81). Die mit plausiblen oder gemessenen  $T$ -Werten korrigierten  $(d, n)$ -Winkelverteilungen zeigen Asymmetrien zwischen  $180^\circ$  und  $0^\circ$ , die bei den untersuchten Kernen zwischen 0,36 und 0,60 (im Mittel 0,42) liegen. Hier tritt offensichtlich noch eine andere Wechselwirkung als über einen Zwischenkern, wohl ein stripping-Prozeß in Erscheinung.

v. Gierke.

**William Gardner, N. Knable and B. J. Moyer.** *Delayed emission of neutrons from light elements.* Phys. Rev. (2) **81**, 649, 1951, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Beim Beschuß von  $\text{Be}_2\text{N}_3$  mit 190 MeV-Deuteronen konnten verzögerte Neutronen mit einer Halbwertszeit von 0,165 sec beobachtet werden. Der Nachweis erfolgte durch eine das Target umgebende  $\text{BF}_3$ -Kammer und Aufnahme ihrer Impulse durch ein Oszilloskop auf einen bewegten Film. Der Neutronenstrahler und der vorangehende  $\beta$ -Zerfall ist noch nicht bekannt.

v. Gierke.

**L. Schechter.** *Angular distribution of neutrons from 26-Mev deuterons.* Phys. Rev. (2) **81**, 652, 1951, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Die Winkelverteilung der Neutronen beim Beschuß verschiedener, dicker Targets mit Deuteronen von 20 MeV Maximalenergie wurde untersucht. Der Nachweis der Neutronen in den Energiebereichen über 20 MeV, 11 MeV und 5 MeV erfolgte durch die induzierte  $\beta$ -Aktivität in C, Cu bzw. Be, Al, Cu, Sn, Pb bzw. U. Die Verteilung variiert unregelmäßig von Element zu Element. Be und Cu zeigen über 20 MeV ein Maximum, das nicht mit der Richtung der einfallenden Deuteronen übereinstimmt. Bei niederen Energien wird diese Verteilung verwaschen.

v. Gierke.

**R. W. Crews.** *Neutron yield for the  $\text{Li} + T$  reactions.* Phys. Rev. (2) **82**, 100—101, 1951, Nr. 1. (1. Apr.) (Los Alamos, New Mex., Univ. California, Sci. Lab.)

Li-Targets auf verschiedenen Unterlagen wurden mit elektrostatisch beschleunigten und nach Massen analysierten T-Ionen mit Energien zwischen 0,25 bis 2,10 MeV beschossen. Die Neutronenausbeute konnte in einem Winkelbereich von  $0^\circ$ – $135^\circ$  mit einem „langen“  $\text{BF}_3$ -Zähler gemessen werden. Resonanzen fanden sich bei Energien von 0,84 und 1,70 MeV, die angeregten Zuständen des wahrscheinlichen Zwischenkerns  $\text{B}^{10}$  von 17,91 und 18,51 MeV entsprechen. Die Energieabhängigkeit der Ausbeute bei  $0^\circ$  und die Winkelverteilung bei 0,728 und 1,084 MeV ist graphisch dargestellt. Bei 0,728 MeV ergibt sich ein totaler Wirkungsquerschnitt von 0,5 barn. v. Gierke.

**W. F. Goodell jr., H. H. Loark and R. P. Durbin.** *Energy spectrum of neutrons produced in light elements by 385-Mev protons.* Phys. Rev. (2) **83**, 234, 1951, Nr. 1, (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbia Univ.) Die Neutronen wurden nachgewiesen durch Differenzmessungen der Rückstoßprotonen aus Polyäthylen und C-Targets unter  $45^\circ$  im Laborsystem. Die Protonenenergie ergab sich aus der differentiellen Reichweite in Cu mit Hilfe eines Proportional- oder Szintillationszählerteleskops. Ein auffallendes Maximum bei 310 MeV (100 MeV Halbwertsbreite) ergab sich beim Beschuß eines 2 inch Be-Target. Bei C zeigte sich nur eine wenig scharfe Erhöhung. v. Gierke.

**J. B. Swan.** *Evidence of multiple meson production.* Nature **168**, 73, 1951, Nr. 4263. (14. Juli.) (Nedland, Univ. Western Austr., Phys. Dep.) Mit Vierfachkoinzidenzanordnungen wird die azimutale Verteilung der Ultrastrahlung in Meeresniveau in  $43,5^\circ\text{S}$  geometrischer Breite untersucht. Innerhalb der Meßfehler ergibt sich keine Abhängigkeit der Intensität vom Azimutwinkel. Daraus wird geschlossen, daß jedes Primärteilchen mehrere Sekundäre erzeugt. Sittkus.

**E. Amaldi and G. Fidecaro.** *An experiment on the anomalous scattering of  $\mu$ -mesons by nucleons.* Phys. Rev. 2) **81**, 339–341, 1951, Nr. 3, (1. Febr.) (Rome, Italy, Univ., Ist. Fis., Centro Studio Fis. Nucl. C. N. R.) In Seehöhe wurden über 500 000 einfallende  $\mu$ -Mesonen mit einem Zählrohr-Hodoskop untersucht. Als obere Grenze für den Streuquerschnitt für große Winkel in Fe wurde  $4,5 \cdot 10^{-29} \text{ cm}^2$  Nukleon für Energien des gestreuten Mesons zwischen 200 MeV und 320 MeV und  $2,3 \cdot 10^{-30} \text{ cm}^2$  Nukleon für Energien über 320 MeV gefunden. Für Sehauer von mindestens zwei Teilchen, von denen eines in einem Winkel über  $20^\circ$  und mit einer Reichweite größer als  $\sim 7 \text{ cm Fe} \pm 5 \text{ cm Pb}$  ausgesandt sein muß, ergab sich eine obere Grenze des Wirkungsquerschnittes von  $10^{-30} \text{ cm}^2/\text{Nukleon}$ . v. Gierke.

**J. B. Harding, S. Lattimore, T. T. Li and D. H. Perkins.** *Absorption of star-producing radiation under ice.* Nature **163**, 319–320, 1949, Nr. 4139, (26. Febr.) (London, Imp. Coll., Dep. Phys.) Verff. führen Absorptionsmessungen an jener Strahlung durch, die für die in photographischen Emulsionen auftretenden Kernspaltungen verantwortlich gemacht wird. Nun ist die Stern-Intensität  $I = I_0 \exp(-h/l)$ , wobei die Absorptionsschicht in  $\text{g cm}^2$  und  $l$  die Reichweite der Stern erzeugenden Strahlung in  $\text{g cm}^2$  bedeutet. Die von GEORGE und PERKINS in Luft experimentell ermittelten Reichweiten betragen  $160 \text{ g/cm}^2$  und  $140 \text{ g/cm}^2$ . Für die Reichweite in Blei leitet PERKINS einen Wert von  $320 \text{ g/cm}^2$  ab. Bei Heranziehung geeigneter Sternbilder kann GEORGE für Blei eine Reichweite von  $310 \text{ g/cm}^2$  ermitteln und er vermutet, daß die erhöhte Reichweite in Blei, verglichen mit der in Luft, durch die verschiedenen Atomgewichte der Absorber anstatt durch ihre verschiedenen Dichten erklärt werden könne. Zur Überprüfung

beider Möglichkeiten machen die Verff. Strahlenabsorptionsmessungen unter Eis, das, obgleich es eine annähernd 1000mal größere Dichte als Luft besitzt, doch nahezu dasselbe Atomgewicht hat. Theoretische Berechnungen von GEORGE haben für das Verhältnis von  $1(\text{Luft})/1(\text{Blei})$  einen Wert von 1:2,4 ergeben. Das Verhältnis für Luft/Eis beträgt 1:1,16. Nach diesen theoretischen Überlegungen sollte sich in Eis eine Reichweite etwas größer als die in Luft ergeben, hingegen eine Reichweite, die sich von der in Blei kaum unterscheiden würde, wenn die Annahme gilt, daß die Sterne durch instabile Strahlung erzeugt werden, die Absorption der Masse proportional ist. Die experimentellen Ergebnisse ergaben für die Reichweite der Stern-erzeugenden Strahlung einen Wert  $l = 200 \text{ g/cm}^2$  in Eis, der 1,33 mal so groß ist als der in Luft. Aus der gewonnenen Reichweite läßt sich ein effektiver Wirkungsquerschnitt von 0,15 barns für einen Sauerstoffkern berechnen. Die Verff. schließen daraus, daß die Sterne durch stabile Teilchen erzeugt werden, deren Reichweite vom Atomgewicht des Absorbers abhängt. Weiter vermerken die Verff., daß die für die einzelnen Spuren verantwortliche Strahlung eine Reichweite von ebenfalls  $200 \text{ g/cm}^2$  in Eis hat und somit PERKINS frühere Schlußfolgerung, daß die Zahl der Sterne und der einzelnen Spuren in Gleichgewicht stehen, festigen. Riedhammer.

**S. F. Singer and F. A. Paneth.** *Meteorites and cosmic rays.* [S. 2142.]

*The atomic age.* Nature **164**, 161—163, 1949, Nr. 4161. (30. Juli.) H. Ebert.

**Otto Thelmer.** *Quantenmechanische Interpretation von Kohlrauschs „Natürliches System von Abschirmkonstanten und effektiven Quantenzahlen“.* [S. 1924.]

**Reed H. Johnston.** *On the electron affinity of fluorine.* [S. 2094.]

**J. M. Cowley.** *Electron diffraction study of the hydrogen bonds in boric acid.* Nature **171**, 440—441, 1953, Nr. 4349. (7. März.) (Melbourne, Commonw., Sci. Ind. Res. Org., Div. Ind. Chem.) Verff. berichtet über Elektronenbeugungsuntersuchungen der Wasserstoffbindung in Borsäure. Aus den Untersuchungen insbesondere der FOURIER-Projektion ergibt sich im Gegensatz zu der Ansicht von ZACHARIASEN, daß die am meisten bevorzugte Lage der Wasserstoffionen die nahe dem einen oder anderen Sauerstoffion ist. Der O-H-Abstand beträgt näherungsweise 1,05 Å. Die Wasserstoffbindungen treten in Paaren auf zwischen Paaren von O-Atomen in benachbarten  $\text{BO}_3^{3-}$ -Gruppen und es ist bemerkenswert, daß die Wasserstofflagen nicht in gerader Linie zwischen den O-Atomen liegen, wie zu erwarten wäre, sondern in jedem Fall verschoben sind zu benachbarten Wasserstoffbindungen. Dies scheint das Ergebnis zu sein einer Tendenz für die Bildung von Wasserstoffbindungen eines O-Atoms nicht nur zum nächsten Nachbarn in der benachbarten  $\text{BO}_3^{3-}$ -Gruppe, sondern auch diagonal hindurch zu seinem zweitnächsten Nachbarn. Über weitere Einzelheiten s. Original. v. Harlem.

**Georges Thomaes.** *Sur les forces de dispersion entre molécules polyatomiques globulaires.* J. chim. phys. **49**, 323—326, 1952, Nr. 5. (Mai.) (Bruxelles, Univ. Libre, Fac. Sci.) Auch für symmetrische kugelförmige Moleküle ( $\text{CF}_4$ ,  $\text{SF}_6$ ) können VAN DER WAALSsche Wechselwirkungsenergien für Abstände in molekularen Dimensionen nicht unter Annahme von Kugelsymmetrie berechnet werden. Verff. berücksichtigt die Struktur der Moleküle, d. h. tetraederische bzw. oktaederische Anordnung der F um C bzw. S. Da die Dispersion additiv ist, können die mittleren Wechselwirkungsenergien  $\varepsilon$  zwischen je 2 F, die auf Kugelbahnen vom Radius  $a$  (Kernabstand C-F bzw. S-F) um Zentren laufen, die  $r$  voneinander entfernt sind, einzeln behandelt werden. Wird 1 F festgehalten,



so ist:  $\epsilon = 1/(4\pi a^2) \int_0^\pi \int_0^{2\pi} \epsilon(\delta) a^2 \sin \Theta d\Theta d\varphi$ , mit  $\epsilon(\delta) = r^{-n}$  und  $n = 6$  für Dipol-

Dipol-, 8 für Dipol-Quadrupol-Wechselwirkung und 12 für Abstoßung. Die Rechnung führt zum Ergebnis, daß in der ursprünglichen Funktion  $\epsilon(r)$  für die Wechselwirkungsenergie zwischen Molekülen  $\epsilon(r) = -\mu r^{-6} - \mu' r^{-8} + \nu r^{-12}$  die Potenzen von  $r$  durch kompliziertere Ausdrücke zu ersetzen sind. Die Formel des Verf. stimmt mit experimentellen Werten (berechnet aus Messungen des zweiten Virial-Koeffizienten von MAC CORMACK und SCHNEIDER, s. diese Ber. 31, 767, 1952) befriedigend überein. Helfferich.

**F. G. Fumi.** *On the form of molecular orbitals in conjugated rings and chains.* Cim. (9) 8, 1–25, 1951, Nr. 1. (1. Jan.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Phys.) Nach den Modellvorstellungen von HÜCKEL-HUND, die durch experimentelle Befunde gestützt werden, bewegen sich bei den konjugierten Molekülen die lose gebundenen  $\pi$ -Elektronen in dem Rahmen, der aus den C-Kernen gebildet ist, die durch  $sp^2$  Hybrid-Bindungen gebunden sind. Bei den konjugierten Ringen  $C_nH_n$  wie bei den konjugierten Ketten  $C_nH_{n-2}$  kann eindimensionale Periodizität angenommen werden, sie unterscheiden sich in den Randbedingungen für die Einelektron-Wellenfunktionen. Diese Einelektron-Wellenfunktionen können als lineare Kombinationen von atomaren Zuständen mittels der Gruppentheorie nach zwei Theoremen von WIGNER konstruiert werden. Das Verfahren wird durchgeführt und ausführlich erläutert. Auf die Beziehung dieser Molekülzustände zu denen nach HÜCKEL wird eingegangen. Die Ringe besitzen die Symmetrie  $D_{nh}$ , die Molekülzustände hierfür sind jedoch mit denen für  $D_n$  identisch. Die Ketten mit einer geraden Anzahl C-Atome haben die Symmetrie  $C_{2h}$ , die mit einer ungeraden  $C_{2v}$ . Als Beispiele für Ringe werden  $C_4H_4$  und  $C_6H_6$ , als Beispiele für Ketten  $C_4H_6$  und  $C_5H_7$  ausführlich behandelt. M. Wiedemann.

**Charles R. Mueller and Henry Eyring.** *An averaged field calculation of the polarity of the carbon-hydrogen bond.* J. Chem. Phys. 19, 193–196, 1951, Nr. 2. (Febr.) (Salt Lake City, Utah., Univ., Dep. Chem.) Die Kohlenstoff-Wasserstoff-Bindung wird als isolierte Einheit betrachtet und die Abstoßung zwischen den Elektronen mit berücksichtigt. Die Eigenfunktionen und HAMILTON-Funktionen werden aufgestellt und die Polarität der Bindung quantenmechanisch berechnet. Die Abhängigkeit der Bindungsenergie von der effektiven Kernladung wird ermittelt und aus dem Wert von 98,2 kcal  $Z_C = 2,868$  gefunden. Für die effektive Kernladung  $Z_H$  wird 1,00 gesetzt. Für das Dipolmoment ergibt sich die Richtung  $C^+H^-$  und ein Wert von 0,23 D in guter Übereinstimmung mit dem experimentellen von 0,3–0,4 D. Das Dipolmoment hängt stark von Z ab. Ein Übergang in der Hybridisation von  $sp^3$  zu  $sp^2$  und  $sp$  sowie der Ersatz von H durch einen stark elektronegativen Substituenten im Kohlenwasserstoff hat die Tendenz, das Dipolmoment umzukehren. Die Voraussagen stimmen im allgemeinen mit der Erfahrung überein. M. Wiedemann.

**R. T. Sanderson.** *The stability of nonpolar covalent bonds.* J. Chem. Phys. 20, 535, 1952, Nr. 3. (März.) (Iowa City, I., State Univ., Dep. Chem., Chem. Engng.) Verf. entwickelt als allgemeines Prinzip die Beobachtung, daß in einer Gruppe unpolarer kovalenter binärer Verbindungen eines bestimmten Elements die thermische Stabilität mit zunehmender Differenz der Atomradien sinkt. In einer Tabelle sind die „Stabilitätsverhältnisse“ und die kovalenten Radien einer Reihe von Elementen zusammengestellt. Als Beispiele für das Prinzip werden angeführt die abnehmende Stabilität der unpolaren Hydride in der Reihen-

folge:  $\text{CH}_4$ ,  $\text{PH}_3$ ,  $\text{GeH}_4$ ,  $\text{IH}$ ,  $\text{TeH}_2$ ,  $\text{SbH}_3$ ,  $\text{BiH}_3$ ,  $\text{PbH}_4$  und  $\text{HgH}_2$ , von denen das letzte auch unterhalb  $-80^\circ\text{C}$  nicht beständig ist; ferner die abnehmende Stabilität von Te, Se und S-Jodid, von denen nur das erste isoliert werden kann; fernerhin die abnehmende Stabilität der Verbindungen mit C in der Reihe H, Ge, I, Te, Bi, Pb, Tl, von denen Te-Carbid nicht hergestellt werden kann und die Carbide von Bi, Pb und Tl unbekannt sind. M. Wiedemann.

R. A. Marcus. *Lifetimes of active molecules. I.* [S. 1957.]

R. A. Marcus. *Unimolecular dissociations and free radical recombination reactions.* [S. 1958.]

H. Döring und K. Mollère. *Über die Dissoziation von Zirkonjodid an heißen Metalloberflächen.* [S. 1959.]

N. Thomas, A. G. Gaydon and L. Brewer. *Cyanogen flames and the dissociation energy of  $\text{N}_2$ .* [S. 1960.]

A. Eucken und E. Wicke. *Zur Dissoziationsenergie des Fluors.* Naturwiss. **37**, 233–234, 1950, Nr. 10. (Zweites Maiheft.) (Göttingen, Univ., Inst. Phys. Chem.) Die verschiedenen Werte für die Dissoziationsenergie des Fluors D ( $\text{F}_2$ ) von 63 kcal/Mol bei einer Elektroaffinität des F von 94 kcal, von 33,4 kcal/Mol aus der Dissoziationsenergie der ClF-Moleküle von 60,3 kcal/Mol und der Bildungswärme von ClF von 15 kcal und von 40,2 kcal/Mol aus der Bildungswärme des ClF von 11,6 kcal/Mol werden diskutiert. Der dritte Wert 40,2 erscheint am richtigsten. Die Bildungswärme von 11,6 kcal für ClF ist nicht zu bezweifeln und die Deutung des ClF-Spektrums vermutlich korrekt. Ferner ergibt sich dann in der Beziehung zwischen Normalfrequenz  $\nu$ , reduzierter Molmasse  $M^r$  und D:  $\nu = C |D/M^r|$ , ein Wert für C, der zu den Konstanten anderer zweiatomiger Moleküle paßt. M. Wiedemann.

Peter E. Yankwich, Edward C. Stivers and Robert F. Nystrom. *Intramolecular isotope effects in the decarboxylation of malonic acid.* J. Chem. Phys. **20**, 344, 1952, Nr. 2. (Febr.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Chem.) Malonsäure wurde in einer Carboxylgruppe mit  $\text{C}^{14}$  markiert und bei  $138^\circ\text{C}$  unter 1 Atm He decarboxyliert. Essigsäure und  $\text{CO}_2$  wurden abgefangen, die erstere zu  $\text{CO}_2$  verbrannt und dann beide Proben auf den  $\text{C}^{13}$ - und den  $\text{C}^{14}$ -Gehalt hin untersucht. Die Verhältnisse der Geschwindigkeiten der Lösung der  $\text{C}^{12}\text{—C}^{12}$ ,  $\text{C}^{12}\text{—C}^{14}$  und  $\text{C}^{12}\text{—C}^{14}$ -Bindungen wurden bestimmt. M. Wiedemann.

Günther Carlo und Ludolf H. Reinecke. *Die Dissoziationsenergie des Stickstoffmoleküls und ihre Bedeutung für das Nachleuchten des aktiven Stickstoffs.* [S. 2098.]

D. H. Rank and William M. Baldwin. *Molecular constants of the ground state of the  $\text{I}_2$  molecule.* [S. 2098.]

R. A. Durlé. *The visible emission spectra of iodine and bromine monofluorides and their dissociation energies.* [S. 2100.]

Franklyn K. Levin and J. G. Winans. *The absorption spectrum of GaCl.* [S. 2101.]

Norman F. Ramsey. *Pseudo-quadrupole effect for nuclei in molecules.* Phys. Rev. (2) **89**, 527, 1953, Nr. 2. (15. Jan.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ.) FOLEY

(Phys. Rev. **72**, 504, 1947) berechnete als „Pseudo-Quadrupol-Effekt“ für Kerne in zweiatomigen Molekülen die Störung der Energieniveaus durch paramagnetische Wechselwirkung zweiter Ordnung zwischen magnetischem Moment des Kerns und Elektron-Bahnmomenten. Verf. zeigt, daß zwei weitere magnetische Terme ähnlicher Größenordnung ebenfalls zu scheinbarem Kern-Quadrupolmoment führen: einer entspricht dem direkten oder Niedertrenquenz-Term der diamagnetischen Suszeptibilität der Moleküle, der andere rührt von den Elektronenspin her. Abschätzung der Größe der drei Terme für  $D_2$ :  $-1$  (berechnet nach FOLEY),  $+0,4$  und  $2,4$  Hz. — Helfferich.

**William A. Klemperer and John L. Margrave.** *Binding energies of gaseous alkali hydrides.* J. Chem. Phys. **20**, 527, 1952, Nr. 3. März. (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem., Chem. Engng.) Die Bindungsenergien  $-W$  und die Dipolmomente  $\mu$  der gasförmigen Alkalihalide wurden nach den Formeln von RITTNER berechnet, bei denen angenommen wird, daß das Molekül aus Ionen besteht, von denen jedes durch das elektrische Feld des anderen polarisiert ist. Es ergibt sich LiH: 165,4 kcal Mol, 4,05 D; NaH: 141,6 und 6,05 D; KH: 121,4 und 7,60 D. RbH: 117,0 und 7,73 D; CsH: 112,7 und 7,47 D. Bei  $-W$  ist die Übereinstimmung mit den Werten, die aus der spektroskopisch ermittelten Dissoziationsenergie, der Elektronenaffinität und dem Ionisationspotential berechnet wurden, befriedigend. Ein Vergleich der Dipolmomente mit gemessenen Werten ist nicht möglich. M. Wiedemann.

**Forrest F. Cleveland and Morton J. Klein.** *Potential constants and thermodynamic properties of ozone.* [S. 1945.]

**R. J. Elliott.** *A theory of the paramagnetism of uranyl-like ions.* [S. 2077.]

**H. S. Gutowsky, D. W. McCall, B. R. McGarvey and L. H. Meyer.** *A nuclear magnetic parameter related to electron distribution in molecules.* [S. 2073.]

**Werner Kuhn.** *Das Problem der absoluten Konfiguration des tetraedrischen Kohlenstoffatoms.* Z. Elektrochem. **56**, 506–524, 1952, Nr. 6. (Sept.) (Basel.) Bei der Behandlung der absoluten Konfiguration des tetraedrischen asymmetrischen Kohlenstoffatoms geht Verf. zunächst auf die ebenen Projektionsformeln ein und auf die relative Konfiguration, die für  $\alpha$ -Oxysäuren, Zucker, sekundäre Alkohole,  $\alpha$ -Halogenfettsäuren und  $\alpha$ -Aminosäuren bezogen auf die des Glycerinaldehyds festgelegt ist. Die Bestimmung des Vorzeichens der Drehung eines Antipoden durch theoretische Berechnung wird ausführlich erläutert. Dabei ist Voraussetzung, daß sowohl bei dem wirklichen Molekül als auch beim Modell die Drehung gegen kleine chemische Änderungen unempfindlich ist. Als Beispiele werden gewählt: Methyläthylcarbinol, Methyläthylpropylmethan und  $\beta$ -Chlorbutan. Das Problem wird vereinfacht, indem nicht die Drehungsbeiträge sämtlicher Absorptionsbanden, sondern nur der einer möglichst nahe am Sichtbaren liegenden Absorptionsbande betrachtet wird. Ein Vergleich der Kopplungs- oder Polarisierbarkeitstheorie mit der quantenmechanischen Eielektronentheorie zeigt, daß die Drehungsbeiträge nach der ersteren sich um 2–3 Größenordnungen größer ergeben, der Eielektronenbeitrag kann also als ein Effekt höherer Ordnung angesehen werden. Im Falle des Methyläthylcarbinols ist das Streumoment der OH-Absorptionsbande maßgebend. Im Modell werden die  $CH_3$ -Gruppe, die  $C_2H_5$ -Gruppe und das aktive  $-C$ -Atom durch isotope Resonatoren ersetzt, bei denen infolge der Kopplung die zunächst vorhandene Entartung verschwindet. An weiteren Bestimmungsmethoden der absoluten Konfiguration werden die Zersetzung von Methyläthylcarbinol an Rechtsquarz und die



Wachstumsgeschwindigkeit von Hemiederflächen bei der Kristallisation von d-Weinsäure kurz erwähnt. Auf die Bestimmung mit Hilfe von Röntgenstrahlen, deren Frequenz in die Nähe der Absorptionskante eines in der Verbindung enthaltenen Atoms fällt, etwa des Rb im Falle des Tartrats, wird ausführlich eingegangen. Die Bestimmung durch Röntgenstrahlung und durch theoretische Berechnung decken sich untereinander und stehen in Einklang mit der Zuordnung nach EMIL FISCHER. M. Wiedemann.

**Werner Zeil.** *Physikalische Eigenschaften und Konstitution der Grignardschen Verbindungen.* Z. Elektrochem. **56**, 789–796, 1952, Nr. 8. (Okt.) (Karlsruhe, T. H., Inst. Phys. Chem. Elektrochem.) Die Angaben in der Literatur über die physikalischen Eigenschaften von GRIGNARD-Verbindungen werden zusammengestellt und dabei besonders auf die Zunahme der molaren Leitfähigkeit und das Anwachsen des Molgewichts bis zum doppelten Wert mit steigender Konzentration eingegangen. Verf. nahm das Ultrarotspektrum zwischen 1–13  $\mu$  des Phenylmagnesiumbromids in Äther, Benzol und Cyclohexan auf, ferner das Spektrum von  $\text{MgBr}_2$  und  $\text{MgJ}_2$  in Äther, von Äthylmagnesiumbromid in Benzol und von Mg-Diphenyl in Äther. Bei allen Verbindungen außer bei  $\text{Mg}(\text{C}_6\text{H}_5)_2$  werden Banden zwischen 780–900  $\text{cm}^{-1}$  beobachtet. Die Banden zwischen 1375 und 1450  $\text{cm}^{-1}$ , die bei  $\text{MgBr}_2$  und  $\text{MgJ}_2$  nicht auftreten, werden der Kohlenstoff-Magnesium-Bindung zugeschrieben. Berechnungen nach dem Valenzkraftsystem ergeben für das dimere  $\text{MgBr}_2$  mit dem Vierring  $\text{Br}-\text{Mg} \begin{array}{c} \diagup \text{Br} \\ \diagdown \text{Br} \end{array} \text{Mg}-\text{Br}$

Frequenzen in guter Übereinstimmung mit den beobachteten zwischen 780 bis 900  $\text{cm}^{-1}$ . Die Kraftkonstante Mg-Br muß innerhalb des Rings bedeutend schwächer sein als außerhalb. Ob die GRIGNARD-Verbindungen selbst eine ähnliche Struktur als Doppelmoleküle besitzen  $\text{R}-\text{Mg} \begin{array}{c} \diagup \text{X} \\ \diagdown \text{X} \end{array} \text{Mg}-\text{R}$ , ist noch

nicht sicher. Verf. stellt als Arbeitshypothese ein System von Gleichgewichten zwischen  $\text{MgR}_2$ ,  $\text{MgX}_2$  und  $\text{MgXR}$  auf, das Doppelmoleküle der genannten Typen und auch des  $\text{MgR}_2$  annimmt. Nur das Doppelmolekül  $\text{MgXR}$  ist in der Lage zu dissoziieren. M. Wiedemann.

**Gertrud P. Nordheim and H. Sponer.** *On the calculation of electronic levels in pyridine and the isomeric picolines.* J. Chem. Phys. **20**, 285–287, 1952, Nr. 2. (Febr.) (Durham, North Carol., Duke Univ., Dep. Phys.) Nach der Methode der molekularen Elektronenbahnen (Zustände) wurden die Elektronenniveaus des Pyridins und der drei Picoline berechnet. Dabei wurden in die Säkulardeterminante Parameter  $\delta_k$  eingeführt, um zwischen den Elektronenaffinitäten der verschiedenen Atome zu unterscheiden und so die Änderung im COULOMB-Integral des Benzols infolge des N-Atoms und der Substitution mit  $\text{CH}_3$  berücksichtigen. Für  $\delta_N$  werden zwei verschiedene Werte eingesetzt. Die durchschnittlichen Höhen der vier Ein-Elektronenübergänge, die dem vierfach entarteten Benzolniveau entsprechen, werden ermittelt. Die durchschnittliche Höhe der beobachteten Benzol-Singulette beträgt 6,28 eV. Für Pyridin ergibt sich 6,12 bzw. 6,25 eV in guter Übereinstimmung mit dem beobachteten Wert 6,14 eV. Bei den Picolinen ist ein Vergleich mit der Erfahrung nicht möglich.

M. Wiedemann.

**J. Ainsworth and J. Karle.** *The structure and internal motion of 1,2-dichloroethane.* J. Chem. Phys. **20**, 425–427, 1952, Nr. 3. (März.) (Washington, D. C., U. S. Naval Res. Lab.) Die Molekülstreuung des 1,2-Dichloräthan wurde mittels

Elektronenbeugung untersucht und daraus die radiale Verteilungskurve ermittelt. Für verschiedene Abstände, darunter C-H, C-C, C-Cl, H-Cl, Cl-Cl, werden die Werte sowie die durchschnittlichen Schwingungsamplituden bestimmt. Bei der Verbindung handelt es sich um eine Mischung der trans-Form und des „Schief“ (gauche)-Isomers, dessen Anteil  $27 \pm 5\%$  beträgt und dessen Lage mit der trans-Gleichgewichtslage einen Winkel von  $109 \pm 5^\circ$  bildet.

M. Wiedemann.

**M. Gordon and W. H. T. Davison.** *Theory of resonance topology of fully aromatic hydrocarbons.* J. J. Chem. Phys. **20**, 428-435, 1952, Nr. 3. (März.) (Glasgow, Scotl., Roy. Techn. Coll.; Birmingham, Engl., Dunlop Res. Centre.) Zur Ermittlung der Resonanzformen völlig aromatischer Kohlenwasserstoffe, d. h. solcher, bei denen jedes C-Atom an einer doppelten und zwei einfachen Bindungen beteiligt ist, werden fünf einfache mathematische Lemmas angegeben. Diese gestatten es, die Zahl der nicht angeregten KÉKULÉ Formen zu berechnen für jeden nicht netzförmigen Kohlenwasserstoff sowie auch für verschiedene Klassen von netzförmigen Strukturen, d. h. solchen, bei denen ein oder mehr C-Atome an drei Ringen teilnehmen, ferner liefern sie Methoden zur Konstruktion der Resonanzformen. Es werden eine Reihe numerischer Beispiele gegeben. Die Zurückführung alternierender Kohlenwasserstoffe auf hexagonale Strukturen wird ebenfalls behandelt.

M. Wiedemann.

**Jules Duchesne.** *Hybridization and molecular structure.* J. Chem. Phys. **20**, 540, 1952, Nr. 3. (März.) (Gointe-Selessin, Bel., Univ. Liege, Inst. Astrophys.) Die Verwendung von Hybrid-Bahnen (Zuständen) mit einem geringen Anteil s-Charakter nicht nur für das Zentral-, sondern auch für die Endatome bewährt sich bei den Verbindungen  $\text{CH}_3\text{CCH}$  und  $\text{CF}_3\text{CCH}$  mit dem Winkel HCH und FCF von  $107,5^\circ$ . Die C-C-Einfachbindung entspricht nahezu  $\text{sp}^2 - \text{sp}$  an Stelle von  $\text{sp}^3 + \text{sp}$  und die Länge ergibt sich zu  $1,478 \text{ \AA}$  in guter Übereinstimmung mit dem experimentellen Wert von  $1,46 \text{ \AA}$ .

M. Wiedemann.

**James W. Simmons and J. H. Goldstein.** *The microwave spectra of the deuterated methyl halides.* [S. 2102.]

**Frank Matossi.** *The variation of atomic polarizabilities in molecular vibrations.* [S. 2102.]

**William J. Taylor.** *General form of the force constant matrix for harmonic vibrations.* J. Chem. Phys. **18**, 1301-1302, 1950, Nr. 9. (Sept.) (Columbus, O., State Univ. Cryogenic Lab., Dep. Chem.) Es wird gezeigt, daß ein expliziter Ausdruck für die allgemeinste Matrix der Kraftkonstanten existiert, die mit einer gegebenen Massen-Matrix und einem Satz Frequenzen vereinbar sind. Aus diesem Ausdruck können alle möglichen Sätze von Kraftkonstanten erhalten werden, ohne die Säkulargleichung zu lösen.

M. Wiedemann.

**Bryce L. Crawford jr. and William H. Fletcher.** *The determination of normal coordinates.* J. Chem. Phys. **19**, 141-142, 1951, Nr. 1. (Jan.) (Minneapolis, Minn., Univ.) Es wird eine Methode angegeben, die die Bestimmung der Normalkoordinaten auf eine einfache Matrizen-Multiplikation zurückführt.

M. Wiedemann.

**Friedrich Nerdel und Günter Kresse.** *Optische Aktivität und chemische Konstitution. I. Mitteilung. Arbeitshypothese. Einfluß von Kernsubstituenten auf die Drehwerte von optisch aktiven Phenylverbindungen, Drehwerte von Dibenzalverbindungen des (+)-3-Methylzyklohexanons.* Z. Elektrochem. **56**, 234-239, 1952, Nr. 3. (Apr.) (Berlin-Charlottenburg, Techn. Univ., Org.-Chem. Inst.) Die Kopp-

lungstheorie der optischen Aktivität von KUHN und FREUDENBERG, die Aussagen macht über den Zusammenhang zwischen der Lage und der Art der Absorptionsbanden einerseits und der optischen Drehung andererseits, wird so formuliert, daß sich Beziehungen zwischen Elektronenstruktur und optischer Aktivität ergeben. Dabei lassen sich Aussagen gewinnen über den Einfluß von Substituenten im Kern bei optisch aktiven Phenylverbindungen. Die Drehung der Dibenzalverbindungen des (+)-3-Methylcyclohexanons wurde in Benzol, Aceton und Chloroform im 2 dm-Rohr mit einem Halbschattenpolarimeter bei 21°C gemessen. Die Reihenfolge ergibt sich im sichtbaren Gebiet unabhängig von der Wellenlänge in allen drei Lösungsmitteln: (+)-p-NO<sub>2</sub> > m-NO<sub>2</sub> > m,-p-Cl > H > p-(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>CH > p-OCH<sub>3</sub>(-). Die Dispersion ist negativ bei p-NO<sub>2</sub> und m-NO<sub>2</sub>, positiv bei OCH<sub>3</sub>, anomale Dispersion tritt auf bei der unsubstituierten Verbindung. Diese Ergebnisse lassen sich auf Eigentümlichkeiten der Struktur von Grund- und Anregungszustand zurückführen. M. Wiedemann.

Mansel Davies and J. C. Evans. *The association band of the hydrogen bridge.* J. Chem. Phys. **20**, 342, 1952, Nr. 2. (Febr.) (Aberystwyth, Wales, Edwam Davies Chem. Lab.) Die Assoziation von Formamid in CCl<sub>4</sub>, von Acetamid in CHCl<sub>3</sub> und von Urethan in CCl<sub>4</sub> wurde durch spektroskopische Messungen im Gebiet der N-H-Streckschwingungen untersucht. Die Differenz der Wellenzahlen für das monomere und das assoziierte Molekül ergibt bei den NH<sub>2</sub>-Verbindungen ein Band zwischen 70 bis 90 cm<sup>-1</sup>, das viele Differenz- und wenig Additionstöne umfaßt. M. Wiedemann.

S. D. Hamann. *The interpretation of intermolecular force parameters.* J. Chem. Phys. **19**, 655—656, 1951, Nr. 5. (Mai.) (Sydney Univ., Austr., High Pressure Lab., C. S. I. R. O. Div. Industr. Chem.) Aus den zweiten Virialkoeffizienten wird nach der LENNARD-JONES-Formel für das intermolekulare Feld der zwischenmolekulare Gleichgewichtsabstand  $r^*$  berechnet. Für die linearen Moleküle H<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, CO, N<sub>2</sub>O und CO<sub>2</sub> stimmen die Werte bis auf 0,15 Å mit den aus den beobachteten Kernabständen berechneten Längen überein. Die maximale Wechselwirkungsenergie  $E^*$  wird aus  $r^*$  berechnet und mit den aus den Virialkoeffizienten ermittelten Werten verglichen. Auch hier ist die Übereinstimmung im allgemeinen gut, außer bei den oben genannten Molekülen auch bei CH<sub>4</sub>, Ne, A, He und NO, beträchtliche Abweichungen treten dagegen bei N<sub>2</sub>O und CO<sub>2</sub> auf. M. Wiedemann.

S. D. Hamann, W. J. McManamey and J. F. Pearse. *The forces between polyatomic molecules.* Trans. Faraday Soc. **49**, 351—357, 1953, Nr. 4 (Nr. 364). (Apr.) (Sydney, Univ., Div. Ind. Chem., High Pressure Lab.) Verff. messen den zweiten Virialkoeffizienten von Gasen mit typisch kugelförmigem (SiF<sub>4</sub>, SF<sub>6</sub>) und zylinderförmigem Molekülbau (C<sub>2</sub>N<sub>2</sub>, Propadien) durch Vergleich ihrer Kompressibilitäten mit der (nahezu idealen) von N<sub>2</sub> im Gebiet geringen Drucks und in Nähe ihrer kritischen Temperaturen. Verschiedene Formeln für die potentielle Energie zwischen mehratomigen Molekülen werden auf Grund der Meßergebnisse dieser und früherer Arbeiten diskutiert. Im Einzelnen berechnen die Verff. unter vereinfachenden Annahmen und Verwendung des LENNARD-JONES 12:6-Potentials Gleichgewichtsabstände  $R^*$  von Molekülen (Abstand der Molekül-Schwerpunkte, bei dem die potentielle Energie ihr Minimum hat) und vergleichen diese mit experimentellen Werten  $l$  (z. B. aus Kristallgitterabständen). Gute Übereinstimmung wird erhalten für Edelgase, H<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, für starre vielatomige Moleküle ist  $R^* > l$ , für Moleküle mit innerer Rotation ist  $R^* < l$ . Helfferich.



**Arnold Münster.** *Zur Deutung der thermodynamischen Eigenschaften hochmolekularer Lösungen.* [S. 1946.]

**W. Schützner.** *Magnetic susceptibilities of polyindene fractions.* [S. 2076.]

**G. V. Schulz und G. Meyerhoff.** *Bestimmung der Knäueldimensionen von Fadenmolekülen in Lösungen aus Reibungsdaten.* [S. 2127.]

**John D. Ferry and Malcolm L. Williams.** *Second approximation methods for determining the relaxation time spectrum of a viscoelastic material.* [S. 2128.]

**J. Bakker.** *Kinetics of the emulsion polymerization of styrene.* [S. 2129.]

**N. Grassie and H. W. Melville.** *A refractometric method for following the non-stationary state of chemical reactions.* [S. 2129.]

**H. Hadwiger.** *Zur mathematisch-statistischen Theorie der Kettenmoleküle.* Makromol. Chem. **5**, 148—160, 1950, Nr. 2. (Nov.) (Bern.) Die mathematisch-statistische Theorie der Kettenmoleküle in Lösung geht im allgemeinen von einem idealisierten Modell, dem geometrischen Polygon aus und führt zum Knäuleffekt. Verf. verbessert dieses Modell, indem er einen Parameter  $0 < K < 1$  einführt, der der Tatsache Rechnung trägt, daß die einzelnen Teile des Polygons mit gleichlangen Seiten sich gegenseitig stoßen, der also die Selbstbehinderung berücksichtigt. Er erhält für die Wahrscheinlichkeitsdichte des Radialdurchmessers  $g$  die Beziehung:  $\varphi(n, g) = 4\pi C g^2 \exp[-3/2n \cdot 1/2 g - K \ln 3 \cdot 3/2] / n^2$  mit  $n$  = Zahl der Kettenglieder,  $1$  = Elementarlänge, die für  $K = 0$  in das bekannte Gesetz von KRXN übergeht. Der wahrscheinlichste Radialdurchmesser ergibt sich zu  $r = (K + 1/2 K^2 + 24/n) s/6$  mit  $s$  = Gesamtlänge. Im Fall, daß  $K \rightarrow 0$  hängt der asymptotische  $r$ -Wert für große  $n$  nur von  $K$  und  $s$  ab, falls  $K \rightarrow 0$  strebt er dagegen wie der Kehrwert der Wurzel aus  $n$  gegen 0. Es ergibt sich also je nach der Größe von  $K$  eine schwach oder stark gekrümmte Form.

M. Wiedemann.

**Robert Weale.** *Absorption spectra, molecular weights, and visual purple.* Nature **163**, 916—917, 1949, Nr. 4154. (11. Juni.) (London, Univ. Inst. Ophthalm., Vision Res. Unit.) Nach einer Formel von HORSOX (Proc. Roy. Soc. (A) **82**, 606, 1909) läßt sich für gelöste Moleküle, die eine Absorptionsbande im Sichtbaren oder im UV besitzen, die Zahl der Elektronen  $p$ , die zur Absorption beitragen, durch  $p = [n \cdot M \cdot m \cdot m_H \cdot (\lambda' - \lambda_m) \cdot \ln J_0/J_1] / [c \cdot e^2 \cdot \lambda_m^2]$  angeben. Hierbei sind  $e$  und  $m$  Ladung und Masse des Elektrons,  $m_H$  = Masse des Wasserstoffs,  $n$  und  $c$  Brechungsindex und Konzentration der Lösung,  $M$  = Molekulargewicht des gelösten Stoffes,  $\lambda_m$  = Wellenlänge des Maximums der Absorptionsbande,  $J_0$  und  $J_1$  Intensität des durchfallenden Lichtstrahls vor und hinter der Lösung bei  $\lambda_m$ ,  $\lambda'$  = Wellenlänge, bei der die Absorption die Hälfte des Maximums beträgt. HORSOX berechnete für eine Reihe von niedermolekularen Stoffen  $p$  und fand, daß häufig  $p = 1$  ist. — Verf. will aus o. a. Gleichung eine Abschätzungsformel für das Molekulargewicht unbekannter hochmolekularer Stoffe gewinnen, indem er nach  $M$  auflöst und  $p = 1$  setzt. Das Beispiel des reduzierten Hämoglobins gibt eine gute Übereinstimmung mit dem bekannten Molekulargewicht  $M = 68000$ . Eine Anwendung auf den Sehporpur ergibt  $M = 45600$  im Gegensatz zu  $M = 270000$  nach Ultrazentrifugenbestimmungen (HECHT, PICKELS). Verf. meint, daß es sich vielleicht bei der Ultrazentrifugenbestimmung um einen aus Untereinheiten zusammengesetzten Sehporpur handelt.

Burberg.

**P. K. Saha.** *Viscosity of sodium salt of polyuronide hemicellulose from jute.* Nature **170**, 281, 1952, Nr. 4320. (16. Aug.) (Calcutta, Techn. Res. Lab.) Die Grundviskosität der Polyelektrolyte nimmt nach geringen Konzentrationen hin zu, im Gegensatz zum Verhalten der neutralen Polymere. Das Viskositätsverhalten des Na-Salzes der Polyuronid-Hemizellulose aus Jute wurde untersucht. Da die Uronsäure wahrscheinlich ein Kettenmolekül ist, wurde vermutet, daß das Na-Salz des Komplexes sich in wäßriger Lösung wie ein Polyelektrolyt verhält. Experimentell zeigt sich tatsächlich ein Anstieg der Grundviskosität mit abnehmender Konzentration. In Gegenwart von NaCl verhält sich der Polyelektrolyt wie ein neutrales Polymer, d. h. die Grundviskosität ist bei geringer Konzentration annähernd konstant. Weber.

**W. G. Harland.** *Relation between intrinsic viscosity and degree of polymerization.* Nature **170**, 667, 1952, Nr. 4329. (18. Okt.) (Manchester, Brit. Cotton Ind. Res. Ass., Shirley Inst.) Bei der Beziehung zwischen Grundviskosität und Polymerisationsgrad  $[\eta] = K (D. P.)^a$  ( $[\eta]$  Grundviskosität, (D. P.) Polymerisationsgrad) sind die Zahlenwerte der Konstanten K und a für ein bestimmtes System Anlaß zu heftigen Diskussionen geworden. Verf. weist darauf hin, daß bei der osmotischen Bestimmung des Polymerisationsgrades eine Fehlerquelle auftritt, die meistens nicht beachtet wird. Der osmotische Druck ist nicht nur die Höhendifferenz der Menisken von Lösung und Lösungsmittel multipliziert mit der Dichte der Lösung, sondern ist tatsächlich die Differenz des Druckes zwischen den Säulen des Lösungsmittels und der Lösung gemessen von der Membran. Am Beispiel einer Messung an Zellulosenitrat in Butylacetat wird gezeigt, daß die Werte von K und a, die ohne die genannte Korrektur 0,0154 und 0,93 betragen, korrigiert 0,0108 und 1,0 werden, woraus ersichtlich ist, daß die Korrektur nicht zu vernachlässigen ist. Weber.

**John G. Kirkwood and Peter L. Auer.** *The viscoelastic properties of solutions of rod-like macromolecules.* J. Chem. Phys. **19**, 281–283, 1951, Nr. 3. (März.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Gates & Crellin Lab. Chem.) Die allgemeine Theorie der irreversiblen Prozesse in Lösungen von Makromolekülen wird darauf angewandt, das viskoelastische Verhalten stäbchenförmiger Makromoleküle zu untersuchen. Wie schon bekannt, darf man zur Berücksichtigung der BROWNSchen Bewegung nicht die hydrodynamischen Drehmomente, die vom Lösungsmittel auf das Makromolekül ausgeübt werden, gleich Null setzen. Diese sind vielmehr gleich denjenigen Drehmomenten, die durch die statistische Orientierung der Makromoleküle im Geschwindigkeitsfeld der Strömung herrühren. Es zeigt sich, daß sie für drei Viertel der stationären charakteristischen Zähigkeit verantwortlich sind. Bei Einwirkung periodischer Schubwellen zeigt der von solchen Drehmomenten herrührende Beitrag zur Spannung eine Relaxations-Phasenverschiebung und verleiht der Flüssigkeit elastische Eigenschaften. Erhöht man die Frequenz mehr und mehr, dann fällt die charakteristische Zähigkeit auf ein Viertel ihres stationären Wertes und der E-Modul nimmt bis auf einen asymptotischen Grenzwert  $3RT/5$  je mol/cm<sup>3</sup> des gelösten Stoffes zu. Gast.

**J. de Boer and E. G. D. Cohen.** *The viscosity of gaseous <sup>3</sup>He at low temperatures.* Physica **17**, 993–1000, 1951, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Amsterdam, Univ., Inst. theor. phys.) Die Viskosität von gasförmigem He<sup>3</sup> wurde unter Benutzung der allgemeinen quantenmechanischen Ausdrücke für den Viskositätskoeffizienten berechnet. Die Berechnung beruht auf dem intermolekularen Potentialfeld mit dem früher die Zustandsgleichungen von gasförmigem He<sup>3</sup> und He<sup>4</sup> berechnet wurden (Potentialfeld-Überlagerung einer Abstoßung mit der 12. Potenz und

einer Anziehung mit der 6. Potenz von  $1/r$ ). Die theoretischen Ergebnisse, deren Gültigkeit auf Temperaturen unter  $5^\circ\text{K}$  beschränkt ist, zeigen, daß die Viskosität von  $\text{He}^3$  sich ungefähr doppelt so groß ergibt, als wenn sie aus der Viskosität von  $\text{He}^4$  unter Berücksichtigung des Unterschiedes der Massen berechnet wird. Außerdem ist ein merklicher Einfluß des Kernspins und der Statistik bei den niedrigen Temperaturen vorhanden. (Zusammenf. d. Verff.) Weber.

**E. Whalley.** *Thermal diffusion in hydrogen-water vapor mixtures.* [S. 1939.]

**W. L. Robb and H. G. Drickamer.** *Transport phenomena in dense media. II. Thermal diffusion in compressed gases.* [S. 1940.]

**J. S. Rowlinson and J. R. Townley.** *The application of the principle of corresponding states to the transport properties of gases.* [S. 1945.]

**B. N. Srivastava and M. P. Madan.** *Intermolecular force and transport coefficients.* Nature **171**, 441–442, 1953, Nr. 4349. (7. März.) (Lucknow, Univ., Phys. Lab.) Verff. berechnen aus den Daten der thermischen Diffusion und speziell aus der Änderung des Verhältnisses  $R/T$  der thermischen Trennung der Argon-Isotope mit der Temperatur die Kraftkonstante  $\epsilon$ ,  $\epsilon$  nimmt schwach mit abnehmender Temperatur ab, was sich theoretisch begründen läßt. v. Harlem.

**R. J. Cvetanović and D. J. Le Roy.** *Diffusion coefficient of sodium vapor in nitrogen.* J. Chem. Phys. **20**, 343–344, 1952, Nr. 2. (Febr.) (Toronto, Can., Univ., Dep. Chem.) Die Diffusion von Na-Dampf wurde in einer Kapillare von 10 cm Länge und 3 mm Innendurchmesser mit  $\text{N}_2$  vom Druck 4.3 Torr als Trägergas untersucht. Am unteren Ende der Kapillare wurde ein Na-Partialdruck von rund  $10^{-3}$  Torr aufrecht erhalten. Es wurden 6 Messungen bei  $253^\circ\text{C}$  durchgeführt. Der Diffusionskoeffizient wurde als umgekehrt proportional dem Gesamtdruck angenommen und für 1 Atm zu  $0.68 \pm 0.03 \text{ cm}^2 \text{ sec}$  berechnet. Die Na-Konzentration wurde aus der Lichtabsorption ermittelt, die mit zwei Photozellen gemessen wurde. M. Wiedemann.

**I. Amdur, J. W. Irvine Jr., E. A. Mason and J. Ross.** *Diffusion coefficients of the systems  $\text{CO}_2\text{-CO}_2$  and  $\text{CO}_2\text{-N}_2\text{O}$ .* J. Chem. Phys. **20**, 436–443, 1952, Nr. 3. (März.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Chem.) Die Diffusionskoeffizienten in den Systemen  $\text{CO}_2\text{-CO}_2$  und  $\text{CO}_2\text{-N}_2\text{O}$  wurden mittels des radioaktiven Indikators  $\text{C}^{14}\text{O}_2$  im Temperaturgebiet  $-80$  bis  $+90^\circ\text{C}$  und bei Drucken zwischen 150 und 500 Torr gemessen. Es wurde eine Zelle von LOSCHMIDT-Typ verwendet, die sich horizontal im Thermostaten befand. Als Maß für die Diffusion dient der Ionisationsstrom bei Sättigung. Die Apparatur ist abgebildet, die Auswertung wird genau diskutiert. Die Genauigkeit der Resultate beträgt rund 1,5%. Sie stimmen befriedigend mit denen anderer Autoren überein. Im ersten System steigt der Diffusionskoeffizient im Temperaturgebiet von 0,052 auf 0,164 an, im zweiten von 0,053 auf 0,168. Der Unterschied der Diffusionskoeffizienten des  $\text{CO}_2$  in den beiden Systemen von  $2.6 \pm 0.3\%$  ist signifikant, er wird durch Differenzen in den intermolekularen Kräften der Isosteren  $\text{CO}_2$  und  $\text{N}_2\text{O}$  erklärt. M. Wiedemann.

**E. Bauer.** *Dissociation of hydrogen molecules by vibrational excitation and three-body recombination coefficient.* Phys. Rev. (2) **84**, 315–321, 1951, Nr. 2. (15. Okt.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Phys.) Die Wahrscheinlichkeit für die Rekombination zweier Atome A und B in Gegenwart eines dritten Körpers X ist durch den Wirkungsquerschnitt  $\sigma_3$  gegeben. Dieser kann aus der Umkehrreaktion, der Dissoziation von AB durch Zusammenstoß mit  $\text{X}^*$  ermittelt werden,



da sich ein Gleichgewicht einstellt, so daß gilt:  $\sigma_3(u)u[A][B][X] = \sigma_3(v_0)v_0[AB][X^*]$ , dabei ist  $u$  die relative Geschwindigkeit von A und B nach der Dissoziation und  $v_0$  die relative Geschwindigkeit von AB und  $X^*$ . Verf. behandelt die Dissoziation eines Wasserstoffmoleküls, das durch Zusammenstoß mit einem Elektron, einem Proton oder einem Wasserstoffatom in das Schwingungskontinuum des Elektronen-Grundzustands übergeht. Eine exakte Berechnung ist nicht möglich, die BORNsche Näherung genügt jedoch für den Fall eines schweren Teilchens X und niederer Energie nicht. Es wird deshalb das eindimensionale Problem exakt berechnet und durch Vergleich mit der BORNschen Näherung in diesem Fall die an ihr anzubringende Korrektur für den dreidimensionalen Fall abgeschätzt. Der Wirkungsquerschnitt  $\sigma_3$  ist als Funktion der Energie des einfallenden Teilchens für den Zusammenstoß mit einem Elektron, einem Proton und einem H-Atom graphisch wiedergegeben. Für die Dissoziation von  $H_2$  durch H liegt er in der Größenordnung von  $10^{-26} \text{ cm}^2$  für niedere Energien. Hieraus ergibt sich für den Rekombinationskoeffizient  $\sigma_3 u$  größenordnungsmäßig  $10^{-43} \text{ cm}^6/\text{sec}$ . Die experimentellen Werte sind wesentlich größer,  $\sigma_3 u = 3 \cdot 10^{-23} \text{ cm}^6/\text{sec}$  und  $\sigma_3 = 10^{-14} \text{ cm}^2$ . M. Wiedemann.

**K. Schäfer.** *Energieübertragungsmechanismus und Reaktionsgeschwindigkeit an metallischen Oberflächen.* [S. 1955.]

**Glenn C. Werth.** *Propagation of sound in carbon dioxide at high pressures.* [S. 2116.]

**Sir John Lennard-Jones and J. A. Pople.** *Molecular association in liquids. I. Molecular association due to lone-pair electrons.* [S. 1926.]

**J. A. Pople.** *Molecular association in liquids. II. A theory of the structure of water.* [S. 1926.]

**A. Eucken† und M. Eigen.** *Untersuchung der Assoziationsstruktur in schwerem Wasser und n-Propanol mit Hilfe thermisch-kalorischer Eigenschaften, insbesondere Messungen der spezifischen Wärme.* [S. 1948.]

**E. A. Guggenheim and M. L. McGlashan.** *Statistical mechanics of regular mixtures.* [S. 1946.]

**Arnold Münster.** *Der osmotische Druck in der modernen physikalischen Chemie.* [S. 1954.]

**G. V. Schulz und G. Meyerhoff.** *Über den zweiten Virialkoeffizienten des osmotischen Druckes und seine Ermittlung durch Messung der Diffusionskonstante und der Sedimentationskonstante in der Ultrazentrifuge.* [S. 1954.]

**B. F. Wishaw and R. H. Stokes.** *The osmotic and activity coefficients of aqueous solutions of ammonium chloride and ammonium nitrate at 25°.* [S. 1954.]

**G. Kurtze and K. Tamm.** *Measurements of sound absorption in water and in aqueous solutions of electrolytes.* [S. 2115.]

**W. James Lyons.** *Distribution of activation energies for viscoelastic deformation.* [S. 2127.]

**W. James Lyons.** *Viscoelastic properties as functions of the distribution of activation energies.* [S. 2128.]

**J. Crank and C. Robinson.** *Interferometric studies in diffusion. II. Influence of concentration and orientation on diffusion in cellulose acetate.* [S. 2129.]

**W. Kuhn und B. Hargitay.** *Muskelähnliche Kontraktion und Dehnung von Netzwerken polyvalenter Fadenmolekülen.* [S. 2186.]

**S. D. Gehman.** *The physics of rubber.* [S. 2130.]

**Richard W. Lawton and Allen L. King.** *Free longitudinal vibrations of rubber and tissue strips.* [S. 2131.]

**Alan J. Werner.** *Optical methods in the glass industry.* J. Opt. Soc. Amer. **42**, 591, 1952, Nr. 8. (Aug.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Corning Glass Works.) Schön.

**W. Dewald und Heinz Schmidt.** *Phosphatgläser und ihre technische Beurteilung.* [S. 2126.]

**J.-E. Hiller.** *Strukturuntersuchungen anorganischer Schmelzen und amorpher Substanzen.* Angew. Chem. **64**, 209–212, 1952, Nr. 8. (21. Apr.) (Berlin, TU, Inst. Mineralogie Petrogr.) Nach einer Darstellung der Untersuchungs- und Berechnungsverfahren zur Strukturbestimmung nichtkristalliner Substanzen wird am Beispiel der Gläser gezeigt, daß auch in der amorphen Phase eine Vorordnung vorliegt, der jedoch im Gegensatz zum Kristall die Periodizität und damit die Symmetrie fehlt. Die Unterschiede in den Teilchenabständen und in den Koordinationszahlen im kristallinen und amorphen Zustand werden an Selen, Antimon und Arsen, an den Schmelzen von Blei, Thallium, Indium, Gold, Zinn, Gallium, Wismut und Germanium sowie an dem Übergang Kristall-Schmelze beim Wasser und dem Übergang Flüssigkeit-Dampf beim Argon und Stickstoff dargelegt. Werner Klemm.

**K. O. Otley and W. A. Weyl.** *Blue glass which fades upon nuclear radiation.* J. appl. Phys. **23**, 499, 1952, Nr. 4. (Apr.) (State College, Penn., State Coll., Dep. Mineral Technol.) Die Verf. berichten über ein blaues Glas auf Borbasis, das gegenüber Röntgen- und Gammastrahlen empfindlich ist. Die blaue Färbung ist durch die Gegenwart von elementarem Schwefel in der Form von  $S_2$ -Molekülen bedingt. Das Absorptionsspektrum dieses Glases hat zwischen 5000 und 6000 Å ein breites Maximum, das während der Bestrahlung mit Röntgen- oder Gammastrahlen schwächer wird. Die Zerstörung der Farbzentren durch die energiereiche Strahlung wird darauf zurückgeführt, daß die  $S_2$ -Moleküle ein oder mehrere Elektronen einfangen und dabei in farblose Sulfid-Ionen übergehen.

Werner Klemm.

**J. B. Finean.** *A versatile X-ray camera for low-angle diffraction studies.* J. scient. instr. **30**, 60–61, 1953, Nr. 2. (Febr.) (Birmingham, Med. School, Dep. Pharmacol.) Für Untersuchungen kleiner Röntgen-Streuwinkel wurde eine vielseitig verwendbare Kamera entwickelt, die kurz beschrieben wird. Weyerer.

**L. Rivolt y M. Abbad.** *Metodo para la determinacion de la posicion de los atomos pesados en el estudio de estructuras cristalinas.* An. R. Soc. Esp. Fis. y Quim. (A) **46**, 321–322, 1950, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Madrid, Inst. „Alonso de Santa Cruz“ de Fis., Sec. Rayos X.) Es werden Auslöschungsgesetze schweratomiger Elemente, die zusätzlich durch die teilweise Symmetrie ihrer Konfiguration zustandekommen, aus den Formeln für den Strukturfaktor abgeleitet und zur Bestimmung der genauen Atomlagen herangezogen. Weyerer.

**H. Seemann.** *Die wandernden Schlieren in elektronenoptischen Bildern von hoch-isolierenden Einkristallen, insbesondere Molybdänoxyd.* Kolloid-Z. **107**, 190 bis 193, 1944. Es handelt sich um die erstmalige systematische Untersuchung der von älteren Autoren nur kurz erwähnten dunklen Streifen in verschiedenen Einkristallen von etwa  $0,1 \mu$  Dicke in der Durchstrahlungsrichtung. Als günstigstes Material zur Erregung des Effektes werden in der Bunsenflamme erzeugte Einkristalle von Molybdänoxydrauch ermittelt. Nur diese oft über  $1 \mu$  breiten Kristalle von Rasierklingenform zeigen neben fast geradlinigen, scharfen und parallelen Linien und Banden auch wurmartig gekrümmte Linien und Streifen ungleichförmiger Breite, Richtung und Schwärzung, die sich in seltenen Fällen langsam, in ganz seltenen schnell fortbewegen und manchmal das ganze Kristallbild durchwandern, fast immer paarweise. Wegen des Mangels an typischer Form und Begrenzung wurden sie vom Verf. in Analogie zu lichtoptischen Schlieren in inhomogenen Glasplatten „Schlieren“ genannt. Nach Besprechung von acht sich aufdrängenden Fragen über die Bedingungen des Zustandekommens der Erscheinungen kommt Verf. zu dem Schluß, daß die optischen Störungen — die Schlieren — die Folgeerscheinung von Entspannungsprozessen sind, die bis zum völligen Abspalten eines Spaltblattes von der ganzen Oberfläche gehen können, wie Verf. es einmal beobachtete. [Diese Deutung hat in den zwischen der Publikation und der Referatniederschrift vergangenen 9 Jahren besonders H. KÖNIG in mehreren Arbeiten bestätigt gefunden. D. Ref.] Die vom Verf. aufgeworfene Frage, ob es sich um Brechungs- oder Interferenzerscheinungen handelt, kann erst dann klar beantwortet werden, wenn Raumgitterinterferenzen außerhalb des Bildrandes der Kristalle beobachtet werden, was nicht der Fall war. Daß bei Brechung auch Interferenz als Begleiterscheinung auftreten kann, ist selbstverständlich. An Glimmerfolien wurden ausnahmslos andere Schliereffekte beobachtet, die den täuschenden Eindruck eines am Rande befestigten flatternden Tuches machen (Portiereneffekt). 7 große Abbildungen von Schlieren.

H. Seemann.

**P. Marek et L. Taurel.** *Essai d'interprétation moléculaire des constantes élasto-optiques du chlorure de sodium.* J. de phys. et le Radium **14**, 8—13, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Nancy, Fac. Sci., Centre Études. Crist). Verff. berechnen die Abhängigkeit der Polarisation des Cl-Ions von den elasto-optischen Konstanten, so lange der Steinsalzkristall einer statischen Deformation unterworfen ist.

Weyerer.

**J. A. Prins, J. M. Dumoré and Lie Tiam Tjoan.** *Factors affecting the choice between cubical and hexagonal close packing.* Physica **18**, 307—314, 1952, Nr. 5. (Mai.) (Delft, Techn. Hogeschool, Lab. Techn. Phys.) Es wird aufgezeigt, daß die Gitterenergie, die nur aus LONDON-Kräften besteht, für die hexagonale Kugelpackung kleiner ist als für die kubische. Der Unterschied bei komprimiertem oder gedehntem (um 10% in trigonaler Richtung) Gitter variiert zwar in seiner Größe, behält aber das Vorzeichen bei. Zur Erklärung dafür, daß die Edelgase (mit Ausnahme von Helium) die kubisch dichteste Kugelpackung bevorzugen, werden Entropie und 8-Elektronenkonfiguration herangezogen.

Weyerer.

**P. Gombás.** *Zur Theorie der Edelmetalle und der Alkalimetalle.* [S. 1927.]

**G. R. Baldoek.** *Electronic bound states at the surface of a metal.* [S. 1927.]

**E. Yamaka and T. Sugita.** *Energy band structure in silicon crystal.* [S. 1927.]

**M. Dank and H. B. Callen.** *An iteration-variation calculation of the electronic structure of diamond.* [S. 1927.]



**Almer L. Offenbacher and Herbert B. Callen.** *Directional effects in the electric breakdown of ionic crystals.* [S. 2034.]

**J. W. Davlsson.** *Electrical breakdown path orientation in alkali halide crystals.* [S. 2034.]

**M. Lax and E. Burstein.** *Broadening of impurity levels in silicon.* [S. 2036.]

**Gerhard Höhler.** *Ferromagnetismus als Einstein-Kondensation der Bloch'schen Spinwellen.* [S. 2066.]

**E. Lednegg und P. Urban.** *Über die Nullpunktssuszeptibilität einer linearen antiferromagnetischen Atomkette.* [S. 2066.]

**Y. Cauchois.** *Quelques résultats de la spectroscopie des rayons X: de la couleur de l'argent à la constitution électronique des actinides. Mit Bemerkungen von Haisinsky und einer Antwort des Autors.* [S. 2109.]

**Y. Cauchois.** *The L spectra of nickel and copper.* [S. 2109.]

**Francis E. Low and David Pines.** *The mobility of slow electrons in polar crystals.* Phys. Rev. (2) **91**, 193–194, 1953, Nr. 1. (1. Juli.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Phys.) Nach der gleichen Methode, die sich bei der Berechnung der effektiven Masse eines Polarons (Elektron mit der es umgebenden Wolke von Phononen) in polaren Kristallen bewährt hat (LEE, LOW und PINES, Phys. Rev. (2) **90**, 297, 1953), wird dessen Beweglichkeit berechnet. Für den Fall, daß  $kT \ll \hbar\omega$  ist, ergibt sich ein Ausdruck für die Beweglichkeit, der im Grenzfall schwacher Kopplung in den aus der Störungsrechnung erhaltenen übergeht. Schön.

**Gregory H. Wannier.** *Radiationless trapping of charge carriers in solids.* Phys. Rev. (2) **91**, 207, 1953, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell Teleph. Lab.) In Kristallen gehen Elektronen aus dem Leitfähigkeitsband im allgemeinen unter Emission von Phononen in Haftstellen über. Die Wahrscheinlichkeit der Phononenemission wird berechnet. Man erhält so einen Wirkungsquerschnitt für Übergang der Elektronen in Haftstellen, der stark von der Elektronenenergie abhängt. Für Elektronen, die sich mit der doppelten Schallgeschwindigkeit bewegen, ist er unendlich, während er für thermische Elektronen  $10^{-16} \text{ cm}^2$  oder kleiner ist. Man kann eine obere Grenze für die Übergangswahrscheinlichkeit in Haftstellen berechnen unter der Annahme, daß alle langsamen Elektronen in Haftstellen übergehen, und daß die Geschwindigkeit dieses Prozesses durch die Geschwindigkeit begrenzt ist, mit der die Elektronen auf die Schallgeschwindigkeit abgebremst werden. Für Si ergibt sich eine Übergangswahrscheinlichkeit von  $10^9 \text{ sec}^{-1}$  bei Zimmertemperatur und ein Temperaturgang mit  $T^{-1/2}$ . Für Ge sind die Werte kleiner. Schön.

**E. P. Gross.** *Electron motion in polar crystals.* Phys. Rev. (2) **91**, 228, 1953, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Energieniveaus eines Systems von Elektronen, die mit den longitudinalen Gitterschwingungen des optischen Zweigs in Wechselwirkung stehen, werden nach der Methode des Fock'schen Konfigurationsraumes untersucht. Für die untersten Niveaus und für schwache Wechselwirkung stimmen Energie und effektive Masse mit den für mittelstarke Kopplung von LEE und PINES (s. diese Ber. S. 630) berechneten Werten überein. Mit zunehmender Kopplung treten Abweichungen in Richtung größerer effektiver Masse auf. Das Absinken des Energiekontinuums, das bei verschwindender

Kopplung  $\hbar\omega$  beträgt, wird in Abhängigkeit von der Stärke der Wechselwirkung berechnet. Schön.

**Kurt Lehovec.** *Electronic energy states of impurities in nonmetallic crystals.* Phys. Rev. (2) **91**, 228, 1953, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Sprague Electr. Co.) Das Potential um eine Gitterverunreinigung wird in zwei Anteile zerlegt: Innerhalb einer Kugel mit dem Radius des Fremdatoms ist es bis auf eine additive Konstante gleich dem Rumpfpotential des freien Atoms. Außerhalb dieser Kugel ist es gleich dem Gitterpotential mit überlagertem COULOMB-Feld, dessen Größe durch die effektive Ladung des Fremdatoms und durch die Polarisation des Gitters bestimmt ist. Infolgedessen gibt es im allgemeinen zwei Wellenfunktionen,  $\psi_1$  innerhalb der Kugel und (wasserstoff-ähnliche)  $\psi_2$  außerhalb. Ein rohes Kriterium für Funktionen  $\psi_1$  geben die Terme der freien Fremdatome und die Gitterenergie sowie ein Vergleich der Atomradien mit dem im Gitter verfügbaren Raum.  $\psi_1$ -Funktionen sind nicht immer vorhanden, z. B. nicht in kovalenten Kristallen. Sie stellen, wenn vorhanden, den Grundzustand dar.  $\psi_2$ -Funktionen sind stets vorhanden. Anwendung auf ein Zwei-Elektronen-Problem (ZnS mit Cu im Zwischengitter) ohne Angabe von Ergebnissen. Schön.

**Konrad Schubert.** *Zur Kristallchemie der B-Metalle. I. Diskussion der B-Element-Strukturen.* Z. Metallkde. **44**, 102–107, 1953, Nr. 3. (März.) (Stuttgart, Max-Planck-Inst. Metallforschg.) Für die Kristallstrukturen einiger B-Elemente werden aus der Ortskorrelationsvorstellung und dem Bandmodell der Elektronentheorie Strukturargumente entnommen. Diese gestatten, verschiedene Erfahrungstatsachen bei den Elementstrukturen zu verstehen. Scharnow.

**P. B. Braun.** *Crystal structure of BaFe<sub>18</sub>O<sub>27</sub>.* Nature **170**, 708, 1952, Nr. 4330. (26. Okt.) (Eindhoven, N. V. Philips' Gloeilampenfabr.) Die aus BaFe<sub>18</sub>O<sub>27</sub> hergestellten Einkristalle zeigen einen dem Spinelltyp ähnlichen Aufbau, bei dem entlang der [1120]-Achse vier Sauerstoffschichten mit einer Schicht verbunden sind, in der jedes zweite O-Atom durch ein Barium-Atom ersetzt wird. Die Verbundschicht hat mit den benachbarten Schichten hexagonale Struktur. Ochsenfeld.

**Arrigo Addamiano e Giordano Giacomello.** *Struttura del composto molecolare CaBr<sub>2</sub> · 10H<sub>2</sub>O · 2(CH<sub>3</sub>)<sub>6</sub>N<sub>4</sub>.* Ric. scient. **21**, 2121–2131, 1951, Nr. 12. (Dez.) (Roma, Centro studio chim. gen.; Univ., Ist. chim. farmaceut. tossicologica.) Aus einer konzentrierten Lösung von CaBr<sub>2</sub> und Hexamethylentetramin wurde CaBr<sub>2</sub> · 10H<sub>2</sub>O · 2(CH<sub>3</sub>)<sub>6</sub>N<sub>4</sub> gewonnen. Die kubischen Kristalle gehören der Raumgruppe O<sub>h</sub><sup>h</sup>-Fm<sub>3</sub>m an. Die kristallographischen Daten sind:  $a = 14,34 \text{ \AA}$ ,  $d_{\text{exp}} = 1,46 \text{ g/ccm}$ ,  $d_{\text{ber}} = 1,48 \text{ g/ccm}$ ,  $n$  (Zahl der Moleküle in der Elementarzelle)  $\approx 4$ . Die PATTERSON- und FOURIER-Projektionen in der Ebene (001) sind wiedergegeben. Verff. schließen, daß die Hexamethylentetramingruppen in den Achsenrichtungen spiegelbildlich zueinander angeordnet sind. Die Ca-Ionen befinden sich in  $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ . Wasser und Br' sind statistisch in den Ecken der Oktaeder verteilt. Die Abstände zwischen den einzelnen Atomen sowie die Winkel sind tabelliert. Ferner ist die Anordnung schematisch wiedergegeben. Der Faktor  $R = \sum |F_{\text{beob}}| - |F_{\text{ber}}| / \sum |F_{\text{beob}}|$  beträgt für die angegebene Projektion 20%, wodurch die Richtigkeit der vorgeschlagenen Parameter bestätigt wird. M. Wiedemann.

**L. Brú, M. Cubero y R. Vega.** *Contribucion al estudio del microscopio de rayos X. IV. Estructura del rutilo (TiO<sub>2</sub>).* An. R. Soc. Esp. Fis. y Quim. (A) **46**,

317–320, 1950, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Sevilla, Univ., C.S.I.C., Inst. „Alonso de Santa Cruz“.) Neue Experimente, die genauer als die bisherigen sind, erlauben eine Revision der Untersuchungen an Rutil ( $\text{TiO}_2$ ). Weyerer.

**S. J. Czyzak, D. J. Craig, E. C. McCain and D. C. Reynolds.** *Single synthetic cadmium sulfide crystals.* J. appl. Phys. **23**, 932–933, 1952, Nr. 8. (Aug.) (Detroit, Mich., Univ.; Columbus, O., Battelle Mem. Inst.) CdS-Einkristalle wurden aus chemisch reinem CdS-Pulver durch 48- bis 72-stündiges Erhitzen auf  $1000^\circ\text{C}$  in  $\text{H}_2\text{S}$ -Atmosphäre von etwa einer halben Atm Überdruck hergestellt, wobei das CdS enthaltende Quarzröhrchen nach Anheizen des Ofens evakuiert und dann das  $\text{H}_2\text{S}$  zugegeben wurde. Die hexagonalen Kristalle hatten Dimensionen von etwa  $3 \times 3 \times 6 \text{ mm}^3$ , gelegentlich waren sie auch größer. Günstige Abkühlungsgeschwindigkeit  $10^\circ\text{C/h}$ . Die langwellige Grenze der Gitterabsorption lag bei 5200 Å. Der langwellige Ausläufer der Absorption erstreckt sich im Gegensatz zu dem der aus der Dampfphase gewonnenen (5900 Å) bis 6500 Å. Als Reinheitskriterium wurde das Fehlen von Lumineszenz angenommen. Bei jeder Glühung waren einige Kristalle leuchtfähig. Gemessen wurde an den nicht leuchtenden. Das Maximum der Photoleitung lag bei 5200 Å. Schön.

**P. M. Reynolds and Ajit Ram Verma.** *Growth and optical properties of stearic acid crystals.* Nature **171**, 486–487, 1953, Nr. 4350. (14. März.) (Englefield Green, Surre., Roy. Holloway Coll.) Verff. berichten über optische und interferometrische Messungen an Stearinsäure ( $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$ )-Einkristallen. Die erhaltenen Kristalle hatten eine spiralförmige Gestalt. Die Untersuchungen ergaben für die Stufenhöhe, daß diese ein kleines ganzzahliges Vielfaches von  $45 \pm 5 \text{ Å}$  ist, innerhalb der Meßgenauigkeit in Übereinstimmung mit der röntgenographisch ermittelten Gitterkonstanten  $c = 48,84 \text{ Å}$ . In einer ergänzenden Notiz wird noch mitgeteilt, daß neben Stufen mit der Größe  $46,3 \pm 0,8 \text{ Å}$  als Einheit auch Stufen gefunden wurden, die ungerade halbzahlige Vielfache der Röntgenstrahleneinheit sind. v. Harlem.

**F. Blaha.** *A special kind of growth structure in metal single crystals.* Nature **171**, 650–651, 1953, Nr. 4354. 11. Apr.] (Vienna, Univ., II. Phys. Inst.) Vorläufige Mitteilung. Es wurden reine Zink-Einkristalle von 0,5 cm Durchmesser nach dem CZOCHRALSKI GOMPERZ-Verfahren (Ziehgeschwindigkeit von 30 cm/h) hergestellt und der Draht durch plötzliches Abreißen von der Schmelze getrennt. Die hierdurch entstehende mehr oder weniger konvexe Begrenzungsfläche wurde ohne vorherige Einwirkung von Ätzmitteln stereomikroskopisch untersucht. An einer Photographie wird gezeigt, daß dabei einzelne sechseckige Kristalle mit konvexer Oberfläche sichtbar werden. Scharnow.

**H. P. J. Wijn.** *A new method of melting ferromagnetic semiconductors.  $\text{BaFe}_{18}\text{O}_{27}$ , a new kind of ferromagnetic crystal with high crystal anisotropy.* [S. 2070.]

**A. T. Churchman.** *Preparation of single crystals of titanium and their mode of deformation.* Nature **171**, 706, 1953, Nr. 4355. (18. Apr.) (Aldermaston, Berks., Assoc. Elect. Ind., Ltd., Res. Lab.) Vorläufige Mitteilung. Aus reinem Titan (mit 0,01%  $\text{O}_2 + \text{N}_2$ ), das nach VAN ARKEL gewonnen und umgeschmolzen war, wurden Blechstreifen durch Kaltwalzen, unter Zwischenglühen bei  $860^\circ\text{C}$ , hergestellt mit Korngrößen, entsprechend 1 bis 25 Körnern pro  $\text{mm}^2$  nach Erhitzen auf  $860^\circ\text{C}$ . Nach Kaltrecken um 0,05 bis 5% und nachfolgendem zehnstündigem Glühen bei  $860^\circ\text{C}$  wurden keine großen Kristalle erhalten; bei gleicher Wärmebehandlung mit vorhergehendem Stauchen um 0,1 bis 1% lieferte ein Drittel der Proben große Kristalle. Die letztere Behandlung führte bei weniger reinem Titan (mit 0,1%  $\text{O}_2 + \text{N}_2$ ) nicht zu Kornwachstum, nach



Recken um  $1\frac{1}{2}$  bis  $2\frac{1}{2}\%$  wurden aber Einkristalle gebildet. Die Untersuchungen über den Gleitmechanismus bestätigten bzw. ergänzten die Ergebnisse von ROSE bzw. WILLIAMS und Mitarbeitern. Die Spannungs-Dehnungskurve zeigte ein kritisches Gebiet ähnlich dem beim Eisen beobachteten „yield phenomenon“. Scharnow.

**Werner Känzig.** *Röntgenuntersuchungen über die Seignettelektrizität von Bariumtitanat.* [S. 2032.]

**Selma Greenwald and J. Samuel Smart.** *Deformations in the crystal structures of anti-ferromagnetic compounds.* [S. 2071.]

**Kazuhisa Tomita.** *States of solid methane as inferred from nuclear magnetic resonance.* [S. 2071.]

**L. W. Pateman and H. S. Peiser.** *An X-ray diffraction study of the transformation of retained austenite by fracture.* [S. 2125.]

**Ulrich Rösler und Wolfram Ruff.** *Über die Anwendung des Zählrohr-Röntgen-Spektrometers für die direkte Bestimmung von Umwandlungsgeschwindigkeiten.* Z. Metallkde. **44**, 65–68, 1953, Nr. 2. (Febr.) (Novara, Italien, Ist. Speriment. Metall. Leggeri.) Mit einem Röntgen-Interferenz-Goniometer wird die Umwandlungsgeschwindigkeit direkt aus der Intensitätsänderung bestimmter Linien der am Umwandlungsvorgang beteiligten Phasen gewonnen. Die Probe wird dabei in einem geeigneten, kleinen Ofen auf höherer Temperatur gehalten. Es ist möglich, mehrere überlagerte Vorgänge zu trennen und in die einzelnen Stufen aufzulösen. Weyerer.

**J. Friedel.** *Anomaly in the rigidity modules of copper alloys for small concentrations.* Phil. Mag. (7) **44**, 444–448, 1953, Nr. 351. (Apr.) (Paris, Centre Rech. Métallurg. l'Ecole Mines.) In seiner letzten Arbeit über Aushärtung nimmt MOTT an, daß flächenzentrierte kubische Kristalle, bevor Deformation auftritt, gewöhnlich ein Netzwerk von Fehlstellen enthalten, wie es zuerst von FRANK angenommen worden war, und er berechnete die Abnahme des Schermoduls, die durch das Vorhandensein eines solchen Netzwerkes bedingt wird. Verf. dehnt diese Rechnungen auf den Fall der festen Lösungen aus, wobei angenommen wird, daß diese Fehlstellen durch die gelösten Atome besetzt werden. Daher bewirkt der Zusatz von gelösten Atomen zunächst eine Zunahme des Schermoduls, obwohl große Konzentrationen zu einer Abnahme führen können. Eine Anomalie solcher Art ist zuerst von BRADFIELD und PURSEY für kleine Konzentrationen in Kupferlegierungen gefunden worden. Auch bei Silberlegierungen wurde diese Anomalie beobachtet. Sie verschwindet durch langes Glühen bei  $650^{\circ}\text{C}$ . v. Harlem.

**R. W. Powell.** *Some anisotropic properties of gallium.* Nature **164**, 153–154, 1949, Nr. 4160. (23. Juli.) (Teddington, Nat. Phys. Lab., Phys. Div.) H. Ebert.

**Jésus Marie Tharrats Vidal.** *Transformation des corps anisotropes par la chaleur.* [S. 1947.]

**J. P. Hobson and W. A. Nierenberg.** *The statistics of a two-dimensional, hexagonal net.* [S. 1948.]

**Hans Baumgartner.** *Elektrische Sättigungserscheinungen und elektrokalorischer Effekt von Kaliumphosphat  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ .* [S. 2032.]

- H. M. Barkla and D. M. Finlayson. *The properties of  $KH_2PO_4$  below the Curie point.* [S. 2033.]
- H. F. Kay, H. J. Wellard and P. Vousden. *Atomic positions and optical properties of barium titanate.* [S. 2033.]
- R. G. Breckenridge. *Semiconducting intermetallic compounds.* [S. 2039.]
- A. M. Portis, A. F. Kip, C. Kittel and W. H. Brattain. *Electron spin resonance in a silicon semiconductor.* [S. 2039.]
- J. P. Jordan. *The ABC's of germanium.* [S. 2041.]
- K. F. Niessen. *Curie temperature of nickel-zinc ferrites as a function of the nickel-zinc ratio.* [S. 2067.]
- J. Townsend, S. I. Weissman and G. E. Pake. *Hyperfine structure in the paramagnetic resonance of the ion  $(SO_3)_2NO^-$ .* [S. 2072.]
- Mendel Sachs. *Nuclear hyperfine structure of  $Mn^{++}$ .* [S. 2073.]
- Clyde A. Hutchison jr., Ricardo C. Pastor and Arthur G. Kowalsky. *Paramagnetic resonance absorption in organic free radicals. Fine structure.* [S. 2074.]
- L. E. Cross, A. T. Dennison, M. M. Nielson and R. Whiddington. *Optical properties of barium titanate.* [S. 2033.]
- Donald A. Melnick and Leo J. Neuringer. *Adsorbed oxygen in zinc oxide photoconductivity.* [S. 2038.]
- H. A. Gebbie, M. Nisenoff and H. Y. Fan. *Photoconductivity and carrier traps in germanium.* [S. 2038.]
- H. B. Briggs. *Infrared absorption in high purity germanium.* [S. 2038.]
- W. Kaiser, R. J. Collins and H. Y. Fan. *Infrared absorption in p-type germanium.* [S. 2040.]
- R. J. Collins and H. Y. Fan. *Infrared absorption in n-type germanium.* [S. 2040.]
- J. B. Gunn. *Radiative transitions in germanium.* [S. 2041.]
- L. Apker and E. Taft. *Photoelectric emission from F-centers in KI.* [S. 2065.]
- J. H. van Santen and F. de Boer. *High indices of refraction of barium titanate and other heteropolar titanium compounds.* [S. 2083.]
- A. M. Hellwege und K. H. Hellwege. *Die Aufspaltung der  $Pr^{+++}$ -Terme und die Symmetrie des Kristallfeldes in trigonalen Einkristallen von Praseodymsalzen.* [S. 2103.]
- Kun Huang and Avril Rhys. *Theory of light absorption and non-radiative transition in F-centres.* [S. 2104.]

- am Barile.** *Study of X-ray induced optical absorption bands in  $\text{CaF}_2$ .* [S. 2104.]
- Henry F. Ivey.** *Spectral location of the absorption due to color centers in alkaline earth halide crystals.* [S. 2105.]
- W. H. Johnston and Robert E. Martin.** *Red hydrogen chloride.* [S. 2105.]
- J. R. Frankl and T. A. Read.** *Effect of F centers on the internal friction of rocksalt single crystals.* [S. 2105.]
- J. Allan Hunt and Robert H. Schuler.** *Saturation in the X-ray coloration of cerium single crystals.* [S. 2105.]
- K. Peter Pringsheim.** *Reversible bleaching of an absorption band of diamond.* [S. 2106.]
- K. Przibram.** *The light emitted by europium compounds.* [S. 2106.]
- C. Todd Reboul.** *Luminescent effects in chemically pure  $\text{ZnO}$ .* [S. 2107.]
- J. J. Slade jr. and Sigmund Weissmann.** *Study of imperfections of crystal structure in polycrystalline materials: Low carbon alloy and silicon ferrite.* J. appl. Phys. **3**, 323—329, 1952, Nr. 3. (März.) (New Brunswick, N. J., Rutgers Univ., Coll. Engng., Materials Res. Lab.) Verff. berichten über röntgenographische Untersuchungen mittels eines neuen Doppelspektrometers an einer Legierung mit geringem Kohlenstoffgehalt, die bei  $850^\circ\text{C}$  angelassen war, und an drei Silizium-eritproben, die bei  $980^\circ$ ,  $1100^\circ$  und  $1200^\circ$  angelassen waren. Die für die Auswertung der Röntgenstrahlintensitäten benutzte Methode wird ausführlich beschrieben. Die quantitativen Ergebnisse schließen aus, daß die Vollkommenheit des Kristalls von der Anlaßtemperatur abhängt. Über weitere Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden. v. Harlem.
- Jules Pauly.** *Distribution spatiale de traces de strontium dans un cristal de nitrate de potassium.* C. R. **232**, 2203—2206, 1951, Nr. 24. (11. Juni.) In  $\text{NO}_3\text{K}$ -Kristallen, in denen während ihrer Kristallisation  $(\text{NO}_3)_2(\text{Sr} + \text{Sr}^*)$ -Atome eingetreten sind, sind fast alle Verunreinigungen in einem Oberflächenbezirk lokalisiert. Im Innern ist die Verteilung homogen und die Stärke der Verunreinigung proportional dem Strontiumgehalt in der Lösung. v. Harlem.
- R. Smoluehowski.** *Statistical theory of properties of solid solutions.* [S. 1946.]
- R. D. Heidenreich and E. A. Nesbitt.** *Physical structure and magnetic anisotropy of alnico 5. Part I.* [S. 2069.]
- Erich Thilo und Joehen Jander.** *Über das System  $\text{Al}_2\text{O}_3\text{--Cr}_2\text{O}_3$  und die rote Farbe des Rubins.* Forschgn. u. Fortschr. **26**, 35, 1950, 3. Sonderheft. (Aug.) (Berlin, Humboldt-Univ., Chem. Inst.) Rubin ist ein durch kleine Mengen von Chrom rotgefärbter Korund, was auffällig ist, da das mit  $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$  isomorphe  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  grün ist. Untersuchungen der Verff. ergaben, daß in allen aus  $\text{Al}_2\text{O}_3$  und  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  herstellbaren Mischkristallen das Chrom in Form von  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ , also dreiwertig, auftritt. Die durch Reaktion von  $\text{Al}_2\text{O}_3$  und  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  in festem Zustand bei  $1200$  bis  $1300^\circ\text{C}$  hergestellten Mischkristalle sind bis etwa 8 Mol%  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  rein rot, mit zunehmendem Cr-Gehalt geht die Farbe über rötlich-grau, grau-grün in grün über. Die rein roten Präparate bis zu 8 Mol%  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  haben die gleichen Gitterkonstanten wie das reine  $\text{Al}_2\text{O}_3$  ( $a = 4,76 \text{ \AA}$ ,  $c = 13,01 \text{ \AA}$ ), mit eintretender Farbänderung ändern sich die Gitterkonstanten bis auf  $a = 4,93 \text{ \AA}$ ,  $c = 13,51 \text{ \AA}$  des reinen  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ . Entsprechend ändern sich die spez. Gewichte, die



im roten Gebiet stark, von dann ab langsamer wiederum linear mit dem Cr-Gehalt zunehmen. Solange nur so wenig Cr-Atome im Gitter sind, daß jedes noch von 13 Al-Ionen umgeben sein kann, d. h. bis zu 7,2 Mol-%  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  sind die Mischkristalle rot, bei höherem Cr-Gehalt, bei dem also Cr-Cr-Nachbarschaft auftreten kann, macht sich zunehmend die grüne Farbe bemerkbar. Nur von stabilen, edelgasförmigen Ionen umgebene Cr-Ionen liegen wahrscheinlich als echte Ionen vor, mit dem Auftreten der Cr-Cr-Kontakte tritt eine zunehmend stärker werdende Lockerung der Elektronen ein, wodurch sich Elektronenbrücken zwischen den benachbarten Cr-Atomen ausbilden, die die grüne Farbe und in reinem  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  dessen halbmimetallische Leitfähigkeit bedingen. In Übereinstimmung hiermit ist, daß die roten Mischkristalle bei Temperaturerhöhung grün werden, derart, daß die gut bestimmbare Temperatur des Farbumschlags mit abnehmenden Cr-Gehalt bis zu 8 Mol-% ansteigt, von dann ab zwar auch noch linear, aber deutlich langsamer zunimmt. Auch der Magnetismus der Mischkristalle hängt vom Cr-Gehalt ab, die paramagnetische Suszeptibilität nimmt mit zunehmendem Cr-Gehalt zunächst schnell, dann langsamer ab. Die roten Mischkristalle scheinen echt para-, die grünen antiferromagnetisch zu sein. Schließlich wurde noch die Reduzierbarkeit der Mischkristalle durch Wasserstoff bei 1300°C untersucht.

v. Harlem.

**F. Hund und G. Nlessen:** *Anomale Mischkristalle im System Thoriumoxyd-Uranioxyd.* Z. Elektrochem. **56**, 972–979, 1952, Nr. 10, Jan. 1953. [Stuttgart, T. H., Lab. Anorg. Chem.] Zur Herstellung von Mischkristallen aus Th- und U-Oxyd wurden die Nitate in den entsprechenden Verhältnissen gemeinsam gelöst, die Lösung eingedampft und die Rückstände an der Luft bei 1200°C zu den Oxyden verglüht. Innerhalb der anomalen Fluoritphase sinkt die Gitterkonstante von  $5,5840 \pm 0,0002$  kX im reinen  $\text{ThO}_2$  auf  $5,4742 \pm 0,0008$  kX bei 56,5 Mol-%  $\text{UO}_{2-66}(\text{U}_3\text{O}_8)$ . Dort beginnt das Zweiphasengebiet mit den Komponenten Fluoritgrenzmischkristall und  $\text{U}_3\text{O}_8$ . Die Dichte, die pyknometrisch mit Toluol als Sperrflüssigkeit bei 25°C gemessen wurde, zeigte als Funktion der Zusammensetzung zwei Maxima bei 15 und bei 48%  $\text{U}_3\text{O}_8$  und ein Minimum bei 25%. Verfl. schließen auf eine Änderung der Fehlordnung im kubischen Fluoritsystem. An zylindrischen Preßlingen wurde ferner der elektrische Widerstand bis 1300°C gemessen. Zwischen dem Logarithmus des spezifischen Widerstands und dem Kehrwert der Temperatur besteht eine lineare Beziehung. Bei 1000°K steigt der spezifische Widerstand von  $\text{ThO}_2$  bis zu  $\text{U}_3\text{O}_8$  um 6 Größenordnungen. Auch die relative Aktivierungsenergie nimmt innerhalb der Fluoritphase von 2 auf 1,5 ab. Zur Absolutbestimmung der wärmeschwingungsartigen Gitterstörung wurden die Integralintensitäten der stärksten DEBYE-SCHERRER-Linien mit dem Interferenzzählrohr gemessen. Die Gitterstörung nimmt mit zunehmendem Gehalt an  $\text{U}_3\text{O}_8$  zu, zuerst langsam, dann schneller. Nach Ansicht der Verfl. liegt zwischen 0 und 15%  $\text{U}_3\text{O}_8$  ein vollkommenes Kationengitter mit vierwertigem U vor. Dann kommt es zu einem teilweise Übergang des U in die Sechswertigkeit und zum Auftreten von Kationenleerstellen. Bei 25%  $\text{U}_3\text{O}_8$  liegt ein ideales Anionengitter vor. Beim weiteren Einbau von  $\text{U}_3\text{O}_8$  werden die Kationenplätze aufgefüllt und Sauerstoffionen auf Zwischengitterplätzen eingelagert.

M. Wiedemann.

**R. E. Eckert und H. G. Drickamer:** *Diffusion of indium into gallium near the melting point.* J. Chem. Phys. **20**, 532, 1952, Nr. 3, (März). [Urbana, Ill., Univ., Dep. Chem.] In der Nähe des Schmelzpunkts von Ga zwischen 28,99 und 30,00°C wurde die Diffusion von In in polykristallinem Ga mittels radioaktiver Indikatoren gemessen. Bei 29°C ist die Diffusionskonstante durch die Beziehung  $D = 4,4 \cdot 10^{26} \cdot \exp(-50,000/RT)$  cm<sup>2</sup>/sec gegeben. Unterhalb des Schmelz-

mkts von Ga steigt D steil an von  $10^{-9}$  auf  $10^{-7}$  etwa, beim Schmelzpunkt  
 lbst zeigt sie keine Diskontinuität. Die Ergebnisse werden mit denen der  
 Diffusion von In in In verglichen. M. Wiedemann.

**A. Zapffe and C. O. Worden.** *Fractography as a technique in crystal chemistry.*  
*Acta Cryst.* **2**, 377—382, 1949, Nr. 6. (Dez.) (Baltimore, Md.) Zur direkten Unter-  
 suchung der sowohl ungeätzten als auch der unpolierten sich ausbildenden  
 Fraktooberflächen von Metallen wurde von den Verff. eine optische Methode  
 entwickelt, die sogenannte Fraktographie. Dabei genügt sogar bei durchsichtigen  
 Kristallen im allgemeinen eine schräge Beleuchtung, jedoch kann man Ver-  
 änderungen durch polarisiertes Licht, Dunkelfeldbeleuchtung, Farbphotographie  
 usw. erreichen. In der vorliegenden Arbeit (schräge Beleuchtung) wird diese  
 Technik zur Beobachtung der Deformationserscheinungen und des Spalt-  
 mechanismus nichtmetallischer Kristalle und zum Erkennen interkristalliner  
 Strukturen, insbesondere der Gitterfehlstrukturen, benützt. — Wie bei den  
 Metallen wurden zwei Klassen von Bruchbildern erhalten: I. wirkliche Kristall-  
 bilder und II. Bilder von den für die Spaltung verantwortlichen Spannungss-  
 ystemen. In niedersymmetrischen Kristallen und in amorphen Körpern herrscht  
 der Typ II („hackle-Struktur“) vor, während in hochsymmetrischen Kristallen  
 der Typ I bestimmend ist. Aus diesen Bildern des Types I läßt sich das Wachstum  
 und der Feinbau der Kristalle erklären, womit dann die einzelnen Kristalltypen  
 unterschieden werden können. Weiterhin zeigen sich deutlich die Kristallbau-  
 elemente. Für die chemischen Kristalle ergibt sich ein direkter Beweis der Mosaik-  
 und Lamellenstruktur, was mit der von den Verff. propagierten Mizellartheorie  
 übereinstimmt. Untersucht wurden dabei Kupfersulphat, Nickelsulphat, Kalium-  
 chromat und Natriumchlorid. Röhlm.

**A. Zapffe and C. O. Worden.** *Fractographic study of an ammonium dihydrogen  
 phosphate single crystal.* *Acta Cryst.* **2**, 383—385, 1949, Nr. 6. (Dez.) (Baltimore,  
 Md.) In dieser Arbeit wurde die Spaltoberfläche eines synthetischen primären  
 Ammoniumphosphat-Einkristalles fraktographisch mit Dunkelfeld- und Schräg-  
 beleuchtung untersucht. Dabei wurden vortreffliche „hackle“-Bilder beobachtet,  
 die über die Ausbreitung und das Fortschreiten der Bruchspannung Auskunft  
 geben. Aus den Typ I Bildern beobachtete man: 1. Spaltebenen mit einer  
 Orientierung von (001) und (110), 2. kristallographische Striemen (striae),  
 die von der Gleitung selbst oder von einer Zwillingsbildung herrühren, 3. lamellare  
 Überstruktur von mizellarer Natur, 4. fächerartige Muster, die auf eine Linear-  
 struktur hinweisen, 5. Einschlüsse fremder Phasen, 6. feine Oberflächenrauheiten  
 unbekannter Herkunft und 7. einzelne dendritische Strukturen unbekannter  
 Herkunft. Ein Versuch diese dendritischen Strukturen durch Ätzen einer frischen  
 Spaltfläche in feuchter Luft zu reproduzieren ergab nichts Vernünftiges. Aus  
 all diesen Beobachtungen ergibt sich die sehr gute Brauchbarkeit der frakto-  
 graphischen Untersuchungsmethode für das Studium der atomistischen Vorgänge  
 bei der Deformation und dem Spaltmechanismus. Röhlm.

**C. A. Zapffe and C. O. Worden.** *Further fractographic studies of synthetic single  
 crystals.* *Acta Cryst.* **2**, 386—388, 1949, Nr. 6. (Dez.) (Baltimore, Md.) In dieser  
 dritten Arbeit wurde die fraktographische Untersuchung auf primäre Ammonium-  
 phosphat-Einkristalle mit 5—20% Ammoniumarsenat bzw. auf primäre Kalium-  
 phosphat-Einkristalle ausgedehnt. Dabei wurden wiederum Dendriten, Poren, feine  
 Oberflächenrauheiten und eine ausgesprochene lamellare Mosaikstruktur von feiner Zeich-  
 nung gefunden. Die beiden Materialien selbst unterscheiden sich in ihren Spalt-  
 bildern, wobei ein optischer Gittereffekt als charakteristisches Merkmal für die  
 arsenathaltigen Kristalle auftritt. Damit hat man ein sehr gutes Identifizierungs-

mittel für diese Kristalle. Dieser optische Effekt ist direkt mit einer physikalischen Lamellarstruktur verbunden. Mit der Mizellartheorie auf der Basis eines Kristallwachstums von Mizellen läßt sich dieses Phänomen zwanglos erklären. Dabei ist das Arsenat ungleich zwischen Oberfläche und Körper der einzelnen Mizellen verteilt. Im Grad und in der Periodizität reicht diese Inhomogenität aus, um den optischen Effekt hervorzurufen.

Röhm.

**Ernst Mewes.** *Zur Systematik der Verformungen und Fließvorgänge.* [S. 1935.]

**C. V. Kloucek.** *Structural analysis by distribution of deformation.* Quart. appl. Math. 9, 77–88, 1951, Nr. 1. (Apr.) (Prague.) Diese Arbeit ist mathematisch sehr interessant. Sie widmet sich nur der theoretischen Analyse der Grundprinzipien, im Gegensatz zu früheren Arbeiten des Verf., wo er praktische Probleme mit denselben Rechenmethoden behandelte.

Röhm.

**E. N. da C. Andrade and A. J. Kennedy.** *A surface effect in the creep behaviour of polycrystalline lead.* Proc. Phys. Soc. (B) 64, 363–366, 1951, Nr. 4. (Nr. 376 B). (4. Apr.) (London, Roy. Instn., Davy Faraday Res. Lab.) Verff. beobachteten beim Kriechen vielkristalliner Bleidrähte einen abweichenden Oberflächeneffekt. Die Untersuchungen zeigen klar, daß das  $\beta$ - oder transiente Fließen und das  $\alpha$ - oder permanente Fließen in der Hauptsache zwei verschiedenen physikalischen Prozessen zuzuordnen ist. Das  $\beta$ -Fließen ist mit einem Gleiten innerhalb der Kristallkörner verbunden, wegen des  $\alpha$ -Fließens durch eine interkristalline Bewegung zustandekommt. Das Gleiten innerhalb der Körner ist jedoch von den Oberflächenbedingungen abhängig und zwar sind die Körner an der freien Metalloberfläche in einer bevorzugten Lage, wobei eine Grenze frei ist, während die Körner in der Nähe der Oberfläche auch noch weniger eingezwängt sind, als die im Innern des Metalles. Dadurch können die Oberflächenschichten einen relativ kleinen Widerstand dem Kriechen entgegensetzen. — Das Kriechen des handelsüblichen Bleies kann bei Zimmertemperatur durch die Gleichung  $\dot{\epsilon} = \dot{\epsilon}_0 (1 + \beta^{1/2}) \exp(\alpha t)$  dargestellt werden, wobei  $\alpha$  einen endlichen Wert hat. Aus den an vier Drähten mit verschiedenen Durchmessern (1, 2, 3 und 5 mm) durchgeführten Versuchen ergab sich eine mittlere Spannung  $S$  für das  $\beta$ -Fließen von  $S = S_0 r^2 / (r - na)^2$ , wo  $a$  der mittlere Korndurchmesser,  $r$  der Radius des Drahtes,  $S_0$  der Wert von  $S$  für sehr großes  $r$ , wobei der Oberflächeneffekt vernachlässigt ist, und  $n$  eine Konstante sind. Nimmt man z. B. für  $\beta = 2,50 \cdot 10^{-3} \text{ sec}^{-1/2}$ , wobei für die einzelnen Durchmesser (1 . . . 5) Spannungen von 66,0, 72,25, 75,20 und 77,3 kg/cm<sup>2</sup> gemessen werden, so ergibt sich wenn  $n = 0,301$  ist, für  $S_0$  in diesen vier Fällen 82,13, 82,19, 81,81 und 81,74 kg/cm<sup>2</sup>. Man erhält also mit nur geringer Schwankung einen konstanten Wert für  $S_0$ . Bei all diesen Betrachtungen wurde angenommen, daß etwa  $1/3$  des Korndurchmessers keinen Widerstand dem Kriechen entgegensetzt (oben diskutierte Oberflächeneffekt). Man kann dann  $n$  den „effektiven Tiefenkoeffizient“ der Oberflächenschicht nennen. Unbedingt muß noch untersucht werden, ob  $n$  mit verschiedener Korngröße konstant ist.

Röhm.

**E. N. da C. Andrade and G. Henderson.** *The mechanical behaviour of single crystals of certain face-centred cubic metals.* Phil. Trans. Roy. Soc. (A) 244, 177–203, 1951, Nr. 880. (5. Dez.) Verff. stellten mit einem abgeänderten BRIDGMAN-Verfahren Gold-, Silber- und Nickeleinkristalle durch Erstarren aus der Schmelze her. Diese drei Metalle sind sehr rein, unterscheiden sich jedoch durch verschiedenartige Oberflächenverunreinigungen, was bei den mechanischen Untersuchungen zum Ausdruck kommt. — Mit einem POLANYI-Apparat, der es erlaubt Längenänderungen von 0,0002 mm noch zu messen, wurden die Verfestigungs-



Abgleitungskurven bis zum Bruch untersucht. Für die reinen Metalle und reine Oberflächen wurden bei tiefen Temperaturen und bei Zimmertemperatur ausgeprägte Bereiche des „easy-Gleitens“ (bis zu 30%) festgestellt. Dagegen fehlten bei hohen Temperaturen und bei Nickel, das sehr große Oberflächenverunreinigungen zeigt, diese Bereiche. — Es wird geschlossen, daß in Metallen ohne bemerkenswerte Verunreinigungen das Gleiten zwei getrennten Prozessen zuzuschreiben ist. Erstens Ausbildung von Gleitstufen und zum anderen fortschreitendes Gleiten auf diesen gebildeten Stufen, wobei eine Temperaturbewegung einmal hemmend und zum andern fördernd wirkt. Die Oberflächenverunreinigungen durch Luft erhöhen bei Zimmertemperatur die kritische Schubspannung des Silbers nur wenig, dagegen ist ihr Einfluß auf die Verfestigung sehr beträchtlich, was auf eine Diffusion der Gasatome während des Wanderns der Versetzungen zurückgeführt wird. Auf Grund der Wirkung dieser Verunreinigungen werden die beim Silber auftretenden Abnormalitäten gedeutet. — Röntgenographisch wurde über diesen weiten Bereich des easy-Gleitens nur ein sehr schwacher Asterismus festgestellt. Dagegen wuchs er anschließend sehr stark. — Theoretisch lassen sich die Ergebnisse mit den alten Ansätzen von BECKER und TAYLOR befriedigend erklären. Röh m.

E. A. Calnan and C. J. B. Clews. *The development of deformation in textures in metals. Part II. Body centred cubic metals.* Phil. Mag. (7) **42**, 616—635, 1951, Nr. 329. (Juni.) (Nat. Phys. Lab.) Die qualitative Betrachtung der Entstehung der Deformationstexturen in kubisch-flächenzentrierten Metallen, was in Teil I (Phil. Mag. **41**, 1085, 1950) erfolgte, wurde auf die kubisch-raumzentrierten Metalle ausgedehnt. Die wichtigsten Merkmale der Zug-, Druck-, Walz- und Ziehtexturen konnten befriedigend analysiert werden, so daß man jetzt im allgemeinen bei diesen Verformungsarten darüber Aussagen machen kann, was für Texturen zu erwarten sind. Die detaillierte Prüfung der Walztexturen der Eisenlegierungen ist schwierig und erfordert das Einführen der weiteren Voraussetzung, daß in benachbarten Bereichen innerhalb eines einzelnen metallischen Kornes Unterschiede in den Verhältnissen der kritischen Schubspannungen vorhanden sind. Diese Aussage dürfte gerechtfertigt sein und sie erklärt die gewellten Gleitlinien im  $\alpha$ -Eisen und erlaubt die Vorhersage nicht nur der vollständigen Walztexturen der Eisenlegierungen, sondern auch einiger kleinerer Abweichungen unter ihnen. — Diese allgemeinen Vorstellungen dürften auch auf andere Aspekte der Deformation sowohl der Einkristalle, als auch der Vielkristalle anwendbar sein. Es dürfte z. B. ein unbedingter Zusammenhang zwischen den hier diskutierten Rotationsrichtungen und den sich entwickelnden Deformationsbändern bestehen. Um eindeutige theoretische Aussagen über die Deformationstexturen machen zu können, ist unbedingt noch gutes experimentelles Material notwendig. — Im einzelnen wurden die Texturen bei einfacher, doppelter und mehrfacher Gleitung aus der Geometrie der einzelnen Gleitsysteme berechnet, wobei die Orte maximaler Schubspannung innerhalb eines Orientierungsdreieckes miteinander verbunden wurden. Aus diesen Linien maximaler Schubspannung kann für jede Orientierung die Textur ermittelt werden. Röh m.

W. F. Koehler. *Multiple-beam interferometric study of topaz cleavage faces and polished glass surfaces.* Phys. Rev. (2) **88**, 175, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Inyokern.) Dziobek.

G. Möllenstedt and H. Düker. *Emissionsmikroskopische Oberflächenabbildung mit Elektronen, die durch schrägen Ionenbeschuß ausgelöst wurden.* [S. 2123.]

**K. Hauffe und H. Pfeiffer.** *Über die Mitwirkung von Phasengrenzreaktionen bei der Oxydation von Metallen und Legierungen bei höheren Temperaturen.* [S. 2133]

**A. Charlesby.** *Ionic current and film growth of thin oxide layers on aluminium.* Proc. Phys. Soc. (B) **66**, 317–329, 1953, Nr. 4 (Nr. 400 B), (1. Apr.) (Harwell, Berks., Atomic Energy Res. Establ.) Für den Strom positiver Al-Ionen  $i_{+}$  durch eine durch anodische Oxydation in Bildung begriffene Oxydschicht auf Al, der das Dickenwachstum der Schicht bestimmt, sind auf Grund früherer experimenteller Untersuchungen zwei Beziehungen  $i_{+} = A_0 B^F$  und  $i_{+} = A F^{2e} B^F$  angegeben worden, worin A und B Konstante und F die in der Schicht vorhandene Feldstärke ist. Die Theorie von MOTT führt zu einem der ersten Formel analogen Gesetz. Um eine experimentelle, auf einwandfreien Messungen beruhende Entscheidung zu ermöglichen, welches von beiden Gesetzen das richtige ist, werden solche Messungen unter Bedingungen durchgeführt, daß nur der positive Ionenstromanteil erfaßt wird in seiner Abhängigkeit von angelegter Spannung, Feldstärke in der Schicht, Schichtdicke D und Temperatur. Ferner wird auch die Kapazität des durch Al-Anode, isolierende Oxydschicht und Elektrolyt gegebenen Kondensators gemessen. Die in Tabellen und Diagrammen mitgeteilten Ergebnisse zeigen, daß sie nur durch ein Gesetz der ersten Art dargestellt werden können, das je nach dem Wert von  $BF/D$  zu einem logarithmischen, kubischen, quadratischen oder parabolischen Wachstumsgesetz solcher Oxydschichten führt. Schließlich wird gezeigt, daß die experimentellen Ergebnisse über die Oxydation von Al in Luft bei Temperaturen zwischen Raumtemperatur und 450°C mit dem gleichen Gesetz quantitativ gedeutet werden können.

H. Mayer.

**E. B. Greenhill and S. R. McDonald.** *Surface free-energy of solid paraffin wax.* Nature **171**, 37, 1953, Nr. 4340, (3. Jan.) (Melbourne, Univ., Commonw. Scien. Ind. Res. Org., Div. Tribophys.; Melbourne, Univ., Chem. Dep. Verff. bestimmten nach der Methode von BERGREN die freie Oberflächenenergie von Paraffinwachs in Abhängigkeit von der Temperatur bei 29,5°C; 36,7°C und 41,5°C. Die Methode besteht darin, daß dünne Drähte senkrecht aufgehängt werden. Besitzen diese dann eine bestimmte Länge  $l_0$  (gemessen in horizontaler Lage), so tritt bei der Aufhängung keine Verlängerung infolge ihres Eigengewichts auf. Die Oberflächenenergie  $\gamma$  ist dann gegeben durch  $\gamma = \frac{1}{2} \rho g r l_0$ , wo  $\rho$  die Dichte bei der Meßtemperatur,  $g$  die Erdbeschleunigung und  $r$  der Radius des Drahtes ist. Wie zu erwarten, nimmt  $\gamma$  linear mit der Temperatur ab. Vergleich mit Messungen von HARKINS und JORDAN am gleichen Wachs im flüssigen Zustand zeigen, daß  $\gamma$  am Schmelzpunkt sprunghaft abnimmt. Nach der gleichen Methode wurde die freie Oberflächenenergie von Zinn (99,99% Reinheit) im Vakuum bei 215°C (17° unterhalb des Schmelzpunktes) gemessen. Unter Berücksichtigung der Energie der Korngrenzen nach UDIN ergab sich der Wert  $\gamma = 685 \text{ erg/cm}^2$ .

v. Harlem.

**N. L. Balázs.** *Some notes on the statistical theory of adsorption.* [S. 1946.]

**J. C. P. Mignolet.** *Nonstoichiometric chemisorption of hydrogen on tungsten and nickel.* [S. 1955.]

**A. P. Saxena, M. G. Bhatawdekar and N. A. Ramalah.** *Langmuir adsorption as a determinant of conductivity in a low-frequency electric discharge.* [S. 2059.]

**M. J. Reddan.** *Clean-up of helium in an arc discharge.* Phys. Rev. (2) **89**, 339, 1953, Nr. 1, (1. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. Stand.) Eine Molybdän-

sonde wurde Heliumionen von 200—600 eV ausgesetzt und die anschließende Gasabgabe bei Erhitzen auf 1000°C gemessen. Es wurde gefunden, daß die Menge des anfänglich aufgenommenen Gases von der Zeit abhängt. Z. B. wird ein Äquivalent von 30 monomolekularen Schichten in den ersten 30 sec aufgesaugt, während für eine Menge von weiteren zwei Schichten noch 300 sec benötigt werden, wenn die Sonde 250 Volt negativer als die Anode ist. Obwohl in erster Linie das Aufsaugen durch festes Metall untersucht werden sollte, wurde auch den analogen Vorgängen bei Metallaufsprühung durch Ionenbombardement in einer Gasatmosphäre Beachtung geschenkt. Die Gasmenge, die in dem aufgesprühnten Metall eingeschlossen war, wurde gemessen und folgende Ergebnisse erhalten: 1. Im aufgesprühnten Metall wird zwei- bis dreimal so viel Gas absorbiert als in der Sonde, und 2. scheint diese Menge unabhängig von dem Potential der Oberflächenschicht zu sein. Busz.

**J. Palacios and A. Baptista.** *Demonstration by radioactive tracers of the adsorption of cations by metals.* Nature **170**, 665, 1952, Nr. 4329. (18. Okt.) (Lisboa, Centro Est. Fis.) Verff. berichten über Versuche mit Metalldrähten (Platin, Palladium, Gold, Silber, Kupfer, Eisen), die in Lösung von Zinksulfat getaucht waren, das radioaktives Zink enthielt. Es ergab sich, daß die Kationen im Metall adsorbiert werden, in Übereinstimmung mit einer Theorie der Verff. über die Entstehung der elektromotorischen Kraft in elektrischen Primärzellen. Bei Platin war der Effekt nur klein, dagegen wesentlich stärker bei den anderen Metallen, insbesondere beim Eisen. Autoradiogramme mit Folien, die durch Eintauchen in eine Lösung von radioaktivem Zink aktiviert waren, zeigten, daß der Austausch der Kationen an kleinen und getrennten Teilen der Oberfläche auftritt, d. h. der sogenannte Lokaleffekt konnte so sichtbar gemacht werden. v. Harlem.

**R. A. W. Haul.** *Measurement of activated diffusion of adsorbed molecules.* Nature **171**, 519, 1953, Nr. 4351. (21. März.) (Pretoria, S. African Council. Sci. Ind. Res., Nat. Chem. Res. Lab.) Der Verf. mißt die Geschwindigkeit der Adsorption von n-Butan an Silicagel (0,3 g; 300 m<sup>2</sup>/g), (vgl. HAUL, diese Ber. **30**, 1404, 1951) indem er bei konstantem Druck die Gewichtszunahme (4—125 mg) bis zum Gleichgewicht verfolgt (Dauer bei -14°C ca. 3 Stunden, bei -79,5°C ca. 30 Stunden). Aus der Auftragung  $W_t/W_\infty$  (Gewichtszunahme zur Zeit  $t$  zu der im Gleichgewicht) über der Zeit ist mit Hilfe der Diffusionsgleichung der Diffusionskoeffizient zu ermitteln. Meßdaten: Temperaturen von -14°C bis -80°C, Porositäten  $\epsilon = 0,72$  bis 0,53, Oberflächenbedeckungen  $y/y_m = 0,37$  bis 6,9 ( $y_m$  = Einschichtkapazität in Millimol/g). Einige Ergebnisse: Mit  $\epsilon = 0,53$  und  $y/y_m = 0,9$  ergaben sich bei -14,4°, -44,2° und -79,5°C Diffusionskoeffizienten von 7,20; 2,33 und  $0,64 \cdot 10^{-6}$  cm<sup>2</sup>/sec. Nach BARRER korrigiert für KNUDSEN-Strömung, wird daraus: 5,04; 1,87 und  $0,60 \cdot 10^{-6}$  cm<sup>2</sup>/sec. Das bedeutet, daß hier 70, 80 und 94% des totalen Transports durch die Beweglichkeit der adsorbierten Moleküle entlang der Oberfläche bewirkt wird (Aktivierungsenergie 3000 cal/mol = 47% der Adsorptionsenergie). Abhängigkeit des Diffusionskoeffizienten von der Porosität: Bei tiefen Temperaturen gering, bei hohen Temperaturen wächst er mit der Porosität. Eine Oberflächenbedeckung von  $y/y_m = 3,0$  ergab ein Maximum des Diffusionskoeffizienten. Vieth.

**G. A. Wolstenholme and J. H. Schulman.** *Metal-monolayer interactions in aqueous systems. Part I. The interaction of monolayers of long-chain polar compounds with metal ions in the underlying solution.* Trans. Faraday Soc. **46**, 475—487, 1950, Nr. 6 (Nr. 330). (Juni.) (Cambridge, Univ., Dep. Colloid Sci.) Experimentelle



Untersuchungen an Fettsäuremonomolekularschichten auf Metallsalzlösungen zeigen, daß die Monomolekularschichten mit den Metallionen der Unterlage in Wechselwirkung treten, so daß die mechanischen Eigenschaften der Monomolekularschichten geändert werden. Die Ergebnisse lassen darauf schließen, daß die Bildung einer adsorbierten monomolekularen Schicht von Fettsäuremolekülen bei einer Berührungsfläche Mineral-Wasser einer entsprechenden Wechselwirkung zwischen Fettsäure und Metallionen zuzuschreiben ist. Das unterschiedliche Verhalten der Ionen bei verschiedenen pH-Werten der unterschiedlichen Lösungen wird für die Salze des Eisens, des Aluminiums, des Kupfers, des Kobalts, des Mangans, des Calciums und des Magnesiums untersucht. Das Wesen der Wechselwirkung zwischen den Metallionen bzw. ionischen Aggregaten und den Molekülen der Monomolekularschicht wird diskutiert.

Lange.

**G. A. Wolstenholme and J. H. Schulman.** *Metal-monolayer interactions in aqueous systems. Part II. The adsorption of long-chain compounds from aqueous solution on to evaporated metal films.* Trans. Faraday Soc. **46**, 488–497, 1950, Nr. 6 (Nr. 330). (Juni.) (Cambridge, Univ., Dep. Colloid Sci.) Aufgedampfte Kupfer- und Silberfilme werden mit wäßrigen Lösungen von oberflächenaktiven Langkettenverbindungen in Berührung gebracht. Die Kontaktwinkel mit diesen Lösungen werden für verschiedene Konzentrationen in Abhängigkeit von der Zeit bestimmt. Natriumdodecylsulfat wird an der Oberfläche von Kupferfilmen adsorbiert, die vorher dem Einfluß von Sauerstoff ausgesetzt waren. Die Geschwindigkeit, mit der der Kontaktwinkel zunimmt, hängt von der Temperatur und von der Konzentration der Langkettenionen in der Lösung ab. Unter der Annahme, daß der Kontaktwinkel proportional der Zahl der Moleküle der Langkettenverbindung in der Berührungsfläche ist, wird ein Wert der Aktivierungsenergie für die Oberflächenwirkung gewonnen. Nach einer Beschreibung der Versuchsanordnung und der Messungen werden die Ergebnisse diskutiert.

Lange.

**G. A. Wolstenholme and J. H. Schulman.** *Metal-monolayer interactions in aqueous systems. Part III. Steric effects with branched chain fatty acid monolayers.* Trans. Faraday Soc. **47**, 788–794, 1951, Nr. 7 Nr. 343. (Juli.) (Cambridge, Engl., Univ., Dep. Colloid Sci.) Untersuchungen über die mechanischen Eigenschaften von Monomolekularschichten verzweigter Fettsäurekettenmoleküle auf Metallsalzlösungen bei verschiedenen pH-Werten ergeben, daß die Wasserstoffbindung zwischen den Metallionen unterbunden wird, wenn die Querschnittfläche der Fettsäurekette in der Monomolekularschicht größer als die von dem Metallion eingenommene Fläche ist. Das Schmelzen der Monomolekularschicht ist dann die Folge. Die Größenordnung der Grundmetallionen wird zu  $\text{Co} < \text{Fe} < \text{Al} < \text{Cu}$  bestimmt. Wird die Querschnittfläche eines Fettsäuremoleküls durch fortschreitende Anlagerung von Methylgruppen an die Seitenketten vergrößert, so wird laufend ein Festwerden der Monomolekularschicht verhindert.

**F. Lihl und P. Zemsch.** *Einfluß der Reduktionstemperatur von Nickel- und Kobaltverbindungen auf die katalytischen Eigenschaften der metallischen Katalysatoren.* Z. Elektrochem. **56**, 979–985, 1952, Nr. 10. (Jan. 1953.) (Wien, T. H., Inst. Anorg. Chem. Technol.) Ni-Katalysatoren wurden durch Reduktion von Formiat, Oxalat, Oxyd oder Hydroxyd mit  $\text{H}_2$  bei 250–350°C, Co-Katalysatoren durch Reduktion von Formiat bei 250–700°C hergestellt. Ihre Aktivität wurde durch Hydrierung von Benzol zu Cyclohexan bei 130–140°C bestimmt. Bei den Ni-Katalysatoren sinkt die Aktivität im Laufe der Versuchsdauer ab. Die Anfangsaktivität ist um so niedriger, je höher die Reduktionstemperatur war. Bei den Co-Katalysatoren spielt die Herstellungstemperatur, solange sie zwischen 250 und 500°C liegt, keine Rolle. Ist sie höher, verhalten sich die Co-Katalysa-

toren wie die aus Ni. Wurden sie dagegen unter  $500^{\circ}\text{C}$  gewonnen, so steigt ihre Aktivität innerhalb der ersten Minuten des Versuchs steil an und bleibt dann stundenlang konstant. Das unterschiedliche Verhalten wird darauf zurückgeführt, daß, wie DEBYE-SCHERRER-Diagramme zeigen, Co im Gegensatz zum einphasigen Ni aus zwei aufeinander aufgewachsenen Kristallarten, der hexagonalen  $\epsilon$ - und der kubisch-flächenzentrierten  $\gamma$ -Phase, besteht.

M. Wiedemann.

**F. Lihl und P. Zemsh.** *Katalytische Eigenschaften von Nickel und Kobalt, hergestellt aus Amalgamen durch Abdestillieren des Quecksilbers bzw. Zerfall an Luft.* Z. Elektrochem. **56**, 985–987, 1952, Nr. 10. (Jan. 1953.) (Wien, T. H., Inst. Anorg. Chem. Technol.) Durch Elektrolyse von Ni- oder Co-Salzlösungen an Hg-Kathoden wurden Amalgame mit 6,88% Ni bzw. 12% Co hergestellt. Es gelang nicht, durch Zersetzung des Amalgams ein aktives Ni-Pulver zu erhalten. Wenn sich das Co-Amalgam an der Luft zersetzte, so entstand ein feinkörniges schwarzes Pulver, das sich röntgenographisch als hexagonal erwies. Es gab den höchsten bisher erreichten Umsatz von 98–99% Benzol zu Cyclohexan. Wurde dagegen das Hg abdestilliert, so betrug die Anfangsaktivität des Co 90%, doch sank sie rasch ab. Die Ergebnisse werden diskutiert. Verff. nehmen an, daß bei der Temperatur der Hydrierung eine teilweise Umwandlung des Co hexagonal  $\rightarrow$  kubisch-flächenzentriert vor sich geht, wobei die Phasengrenzgebiete als besonders aktive Stellen wirken.

M. Wiedemann.

**W. Brötz und W. Rottig.** *Physikalisch-chemische Grundlagen der Kohlenoxydhydrierung an Eisenkontakten.* [S. 1955.]

**C. Kemball.** *Catalysis on evaporated metal films. II. The efficiency of different metals for the reaction between methane and deuterium.* Proc. Roy. Soc. London (A) **217**, 376–389, 1953, Nr. 1130. (7. Mai.) (Cambridge, Univ., Dep. Phys. Chem.) An Aufdampfschichten von Rh, Pt, Pd, W und Fe wird die Katalyse der Austauschreaktion Methan-Deuterium massenspektrographisch bei geeigneten höheren Temperaturen messend verfolgt und aus den Ergebnissen die Geschwindigkeitskonstanten der Reaktionen und ihre Aktivierungsenergien berechnet. Von den genannten Metallen ist nur Eisen bis zu  $450^{\circ}\text{C}$  katalytisch unwirksam. Die Beobachtungen an den anderen Metallen führen übereinstimmend zum Schluß, daß im Einklang mit früheren Beobachtungen an Ni-Schichten zwei verschiedene Austauschmechanismen wirksam sein müssen, von denen der eine zu  $\text{CH}_3\text{D}$ , der andere zu  $\text{CH}_2\text{D}_2$ ,  $\text{CHD}_3$  und  $\text{CD}_4$  führt. Es werden verschiedene Möglichkeiten für diese beiden Reaktionsmechanismen erörtert. Jedoch reichen die hier erzielten Ergebnisse, besonders wegen des nur sehr engen untersuchten Temperaturbereichs, nicht aus, um zu entscheiden, welcher von diesen Mechanismen zutrifft.

II. Mayer.

**W. T. Blackband.** *A photo-conductive effect in tellurium film.* [S. 2037.]

**R. L. Sinsheimer, J. F. Scott and J. R. Loofbourow.** *Use of thin films of sublimate for absorption spectroscopy.* [S. 2102.]

**Heinz Pick.** *Der photochemische Elementarprozeß in Ionenkristallen.* [S. 2109.]

**G. Wehner and G. Medicus.** *Sputtering at low ion velocities.* Phys. Rev. (2) **89**, 339, 1953, Nr. 1. (1. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Wright-Patterson Air Force Base, Wright Air Devel. Center.) Das Aufsprühen einer Metallschicht auf ein anderes Metall durch Ionenbombardement ist bei Ionen unter 100 Volt so

gering, daß man in beträchtlicher Zeit keine meßbaren Ergebnisse erhält. Die Meßmethode von LANGMUIR wurde angewandt, um den Abfall der Emission für den Fall Th auf W zu untersuchen. Sie gestattet noch einen Nachweis von Ionen bis herab zu 40 Volt. Sehr dünne Überzüge auf der Oberfläche bewirken eine Änderung für den Elektronenreflexionskoeffizienten, bevor eine Änderung der Austrittsarbeit merklich wird. Diese Tatsache wurde benutzt, um die Nachweismöglichkeit um eine weitere Zehnerpotenz zu erhöhen. Zwischen 60 und 25 Volt fiel der Effekt nahezu exponentiell mit abnehmender Ionengeschwindigkeit ab, was mit der LANGMUIR'schen Theorie, die unterhalb 140 Volt keinen Effekt mehr erwartet, nicht in Einklang steht.

Busz.

**G. Medicus and G. Wehner.** *Investigation of cathode sputtering by means of probe measurements.* Phys. Rev. (2) **89**, 339, 1953, Nr. 1. (1. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Wright-Patterson Air force Base, Wright Air Devel. Center.) Die Parallelverschiebung einer Sondencharakteristik entlang der Voltachse durch Änderung der Sondenaustrittsarbeit ist ein sehr empfindlicher Nachweis für eine dünne Schicht Fremdmaterial auf einer Sondenoberfläche. Das Fremdmaterial wird von einer kleinen Elektrode auf die Sonde aufgesprüht. Die Schwierigkeit besteht in der Erreichung des notwendigen Reinheitsgrades. Es war möglich, die Austrittsarbeit von W und das Plasmapotential einer Niederspannungs-Edelgasentladung durch ein neues ausheizbares Vakuumrohr und normalen Reinigungsprozeß, über mehrere Stunden, innerhalb 0,01 Volt konstant zu halten. Sprüheffekte verschiedener Materialien in verschiedenen Gasen wurden als Funktion des Gasdruckes und der Ionengeschwindigkeit untersucht.

Busz.

**L. E. Zachrisson.** *On the membrane analogy of torsion and its use in a simple apparatus.* Kungl. Tekn. Högsk. Handl. Nr. 44, 1951, 39 S. Auf Grund der Feststellung von PRANDTL [Phys. Z. **4**, 758, 1903], daß das Verhalten eines verdrehten prismatischen Stabes und das einer gleichmäßig belasteten Membran durch die gleiche Differentialgleichung mit der gleichen Grenzbedingung beherrscht werden, wird ein Gerät entwickelt, das in einfacher Weise die Bestimmung der Form von Seifenmembranen und damit die Ermittlung der Torsionsspannungen der entsprechenden Querschnitte ermöglicht. Das Verfahren ist dadurch charakterisiert, daß keine Höhenmessungen an den Membranen, sondern nur Neigungsmessungen in der Umgebung der Begrenzung mit Hilfe der Reflexion paralleler Lichtstrahlen vorgenommen werden. Die praktische Anwendung des Gerätes wird an einigen Beispielen erläutert. Untersuchungen über die Genauigkeit dieser Methode zeigen, daß die Fehler etwa 2 bis 4% betragen. Ein Verfahren zur Lösung des Torsionsproblems eines zweifach zusammenhängenden Querschnittes ohne Verwendung einer Bezugsmembran wird beschrieben. Außerdem wird die Literatur über die Membrananalogie der Torsion zusammengestellt.

Lange.

**A. I. Medalia.** *Structure and thermodynamics of elastomeric microgel.* J. Polymer Sci. **6**, 423-431, 1951, Nr. 4. (Apr.) (Minneapolis, Minn., Univ., School Chem.) Ein Mikrogel besteht aus verzweigten Molekülen von kolloidalen Ausmaßen. Es entsteht z. B. durch Gelierung im Innern einer Latexpartikel. Hierbei liegt zwar die Wahrscheinlichkeit für Verzweigungen über dem kritischen Wert und damit ist die Bildung eines Makrogels an sich denkbar. Jedoch setzt die Erschöpfung des Monomeren dem Wachstum eine Grenze. Es wird gezeigt, daß ein Mikrogel thermodynamisch in geeigneten Lösungsmitteln löslich sein sollte. Das Makrogel ist ebenfalls thermodynamisch löslich, scheidet aber infolge der erheblichen Größe jedes Moleküls aus der Lösung aus. Der Anteil von Unter-



ketten, die eher an einem Ende als an beiden mit Querverbindungs-Zentren verknüpft sind, wird für gelierte Moleküle mit verschiedenen Verzweigungskoeffizienten berechnet. Gast.

**Arvind Mohan Srivastava.** *Ultrasonic studies of Weimarn gels.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 553—558, 1951, Nr. 5. (Sept.) (Allahabad, Ind., Univ.) Mit Hilfe der Ultraschall-Impuls-Methode untersucht der Verf. das Verhalten von Barium-Phosphat-Gelen, Barium-Sulfat-Gelen, Strontium-Sulfat-Gelen und Strontium-Carbonat-Gelen bei verschiedenen Temperaturen und Ultraschallfrequenzen. Die Messungen wurden innerhalb eines Temperaturbereiches von 20—80°C und bei Ultraschallfrequenzen von 2,50, 2,25, 1,25 und 0,625 MHz vorgenommen und weiterhin sogenannte Alterungskurven der einzelnen Gele bestimmt. Die Schallgeschwindigkeiten sinken mit zunehmender Temperatur (z. B. für Strontium-Sulfat von 2,190 cm/sec bei 20°C auf 1,783 cm/sec bei 70°C), streben jedoch bei ungefähr 60—70°C nach konstanten Werten, die von der Natur des betreffenden Gels abhängen. Die Geschwindigkeiten steigen mit zunehmender Alterung des Gels. Diese Alterung verursacht also, daß die Schallgeschwindigkeiten gewisse konstante Werte erreichen, die frequenz- und temperaturabhängig sind. Weiterhin ist bemerkenswert, daß die Schallgeschwindigkeitswerte einen allmählichen und kontinuierlichen Übergang durch die verschiedenen Gel-Stationen aufweisen. Die Alterungskurven zeigen, daß der Sol-Gel-Umwandlungsprozeß ein allmählicher ist und kein ausgeprägter scharf definierter Umwandlungspunkt in den Kurven sich abhebt. Die Größenordnung der elastischen Konstanten beträgt ungefähr  $10^{10}$  dyn/cm<sup>2</sup>. Die Abnahme der Elastizitätsmodul-Werte mit steigender Temperatur kann erklärt werden durch die Bildung von Doppelschichten an der Oberfläche, die die Partikel aneinander binden. Beim Erhitzen des Gels von z. B. 40°C auf 50°C wird das freie, zwischen den Partikel liegende Wasser ausgetrieben, was visuell beobachtbar ist. Bei dieser Etappe unterzieht sich das Gel keiner fundamentalen Strukturänderung, seine Porosität sinkt etwas infolge des eingetretenen Wasserverlustes. Bei weiterer Steigerung der Temperatur werden auch die Doppelschichten infolge Wasseraufgabe zerstört. Dieser Zustand ist dann dadurch gekennzeichnet, daß die Schallgeschwindigkeit einen konstanten Endwert erreicht hat. Riedhammer.

## 5. Elektrizität und Magnetismus

**H. S. Green and K. C. Cheng.** *The reciprocity theory of electrodynamics.* [S. 1930.]

**E. G. Cullwick.** *Electromagnetic momentum and Newton's Third Law.* Nature **170**, 425, 1952, Nr. 4323. (6. Sept.) (Dundee, Univ. Coll.) Es wird eine einfache Beziehung zwischen elektromagnetischem Moment, dem POYNTINGSchen Vektor für den Energiefluß und der Äquivalenz zwischen Masse und Energie abgeleitet, die im Zusammenhang mit der Gültigkeit des dritten NEWTONschen Gesetzes, wenn dieses auf elektromagnetische Kräfte angewendet wird, noch nicht die allgemeine Anerkennung gefunden hat. v. Harlem.

**James R. Wait.** *Current-carrying wire loops in a simple inhomogeneous region.* J. appl. Phys. **23**, 497—498, 1952, Nr. 4. (Apr.) (Jerome, Ariz., Newmont Explor. Ltd.) Nach einer von SOMMERFELD angegebenen Methode wird das elektromagnetische Feld einer dünnen stromdurchflossenen Spule berechnet, die sich im Ursprung eines zylindrischen Koordinatensystems ( $r, \varphi, z$ ) befindet mit der Achse in z-Richtung und bei der das angrenzende Medium für  $z > 0$  durch die elektrischen Konstanten  $\sigma_1, \epsilon_1, \mu_0$  und für  $z < 0$  durch  $\sigma_2, \epsilon_2, \mu_0$  ausgezeichnet ist. Formeln für  $E_\varphi$  und  $H_z$  sind angegeben. Herbeck.

**L. Essen.** *The refractive indices of water vapour, air, oxygen, nitrogen, hydrogen, deuterium and helium.* [S. 2118.]

**M. Beck und H. Gränicher.** *Elektrooptische Untersuchungen an Kristallen der  $KH_2PO_4$ -Gruppe.* [S. 2084.]

**Hans Baumgartner.** *Elektrische Sättigungserscheinungen und elektrokalorischer Effekt von Kaliumphosphat  $KH_2PO_4$ .* Helv. Phys. Acta 23, 651—696, 1950, Nr. 67. (10. Dez.) (Zürich, ETH., Phys. Inst.) Verf. untersuchte das ferroelektrische Verhalten von  $KH_2PO_4$ -Kristallen in einem sehr engen Temperaturbereich ( $-145^\circ$  bis  $-150^\circ C$ ) direkt oberhalb des CURIE-Punktes, in welchem zwei Effekte, die sonst kaum beobachtbar sind, sehr groß und der Messung zugänglich werden, nämlich der elektrokalorische Effekt einerseits und der Abfall der differentiellen DK beim Anlegen eines elektrischen Vorfeldes andererseits. Diese Messungen haben eine große Bedeutung für die Theorie der Ferroelektrizität. Die  $KH_2PO_4$ -Kristalle sowie ihre Isomorphe sind wohl die einzigen Stoffe, die einen deutlich meßbaren elektrokalorischen Effekt zeigen. Ein Feld von 10000 Volt/cm bewirkt bei der Temperatur  $1^\circ$  oberhalb des CURIE-Punktes bereits eine adiabatische Temperaturänderung von über  $1^\circ C$ . Auf Grund umfangreicher Messungen und durch theoretische Überlegungen wird gezeigt, daß und in welcher Weise der Abfall der DK mit steigender Feldstärke einerseits mit dem elektrokalorischen Effekt und andererseits mit den Sättigungserscheinungen der elektrischen Polarisierung verknüpft ist. Der elektrokalorische Effekt erzeugt durch Temperaturschwankungen als Funktion des Feldes Polarisationsänderungen, die den ursprünglichen durch das Feld erzeugten entgegengesetzt sind und so die DK verkleinern. Außerdem steigt schon oberhalb des CURIE-Punktes die Polarisierung bei hohen elektrischen Feldern nicht mehr proportional mit dem Felde an, sie strebt auch da einem Sättigungswert zu. Die Messungen wurden dazu verwendet, zu entscheiden, ob es möglich ist, die Ferroelektrizität durch eine Theorie mit innerem Feld, entsprechend der LANGEVIN-WEISSschen Theorie des Ferromagnetismus oder durch eine statistische Theorie nach SLATER darzustellen. Die beiden Theorien unterscheiden sich in bezug auf die Sättigungserscheinungen sehr stark voneinander. Die gemessenen Sättigungskurven oberhalb der CURIE-Temperatur sind ganz im Widerspruch mit der SLATERSchen Theorie, sie zeigen eher den Charakter, der nach dem LANGEVIN-WEISSschen Ansatz zu erwarten ist. Damit aber die letztere Theorie verwendet werden kann, muß man die LANGEVIN-Funktion  $L(\alpha)$  durch eine allgemeinere  $\Phi(\alpha)$  ersetzen und außerdem eine ganz geringfügige Temperaturabhängigkeit des Dipolmomentes annehmen. Dann aber kann man das Verhalten oberhalb und unterhalb der CURIE-Temperatur quantitativ richtig darstellen. Interessant ist auch die Tatsache, daß die anomale Feldabhängigkeit des Piezomoduls und des Elastizitätsmoduls auch im Sättigungsgebiet oberhalb der CURIE-Temperatur auf das anomale Verhalten der Polarisierung zurückgeführt werden kann, die Deformation bleibt auch im Sättigungsgebiet streng proportional zur Polarisierung.

v. Harlem.

**Werner Känzig.** *Röntgenuntersuchungen über die Seignettelektrizität von Bariumtitanat.* Helv. Phys. Acta 24, 175—216, 1951, Nr. 2. (10. Apr.) (Zürich, ETH., Phys. Inst.) Die Umwandlung von unverzwillingten Bariumtitanatkristallen aus der kubisch (nichtpolarisierten) in die tetragonale (polarisierte) Phase wurde mittels Messung der integralen Reflexion (001) und (0k0) als Funktion der Temperatur untersucht. In der Nähe des Umwandlungspunktes verringern Fluktuationen die Auslöschung. Dieser Effekt führt zu einer scharfen Spitze der auslöschungsempfindlichen Reflexionen. Die Änderung der Mosaikstruktur

wird diskutiert. Die Änderung der Strukturfaktoren mit der Temperatur könnte für Reflexionen höherer Ordnung als (001) bestimmt werden. Der DEBYE-Faktor verhält sich in der kubischen Phase normal. Es ergibt sich hier kein Anzeichen für ein loses gebundenes Ti-Ion. Beim und unterhalb des CURIE-Punktes werden Änderungen der Strukturfaktoren beobachtet, welche auf eine Verschiebung der Atomlagen zusammen mit einer anormalen Änderung der thermischen Amplitude zurückgeführt werden. Auf Grund der SLATERSchen Theorie wird eine Diskussion des inneren LORENTZ-Feldes gegeben.

v. Harlem.

**H. M. Barkla and D. M. Finlayson.** *The properties of  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  below the Curie point.* Phil. Mag. (7) **44**, 109–130, 1953, Nr. 349. (Febr.) (St. Andrews, Univ., Dep. Nat. Philos.) Verff. berichten ausführlich über die Untersuchungen der dielektrischen, piezoelektrischen und elastischen Eigenschaften des  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  in dem Temperaturbereich, wo dieser Stoff ferroelektrisch ist (unterhalb  $122^\circ\text{K}$ ). Neben der Hauptumwandlung wurde noch eine zweite Umwandlungstemperatur (bei rd.  $60^\circ\text{K}$ ) gefunden, die dadurch gekennzeichnet ist, daß hier die Koerzitivfeldstärke mit fallender Temperatur plötzlich stark ansteigt. Eine vollständige Erklärung für diese Erscheinung konnte bisher noch nicht gegeben werden. Eine qualitativ durchgeführte Theorie des Aufbaus des  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  aus Elementarbereichen gibt die hauptsächlichsten Eigenschaften des ferroelektrischen Zustandes wieder.

v. Harlem.

**L. E. Cross, A. T. Dennison, M. M. Nielson and R. Whiddington.** *Optical properties of barium titanate.* Nature **163**, 635, 1949, Nr. 4147. (23. Apr.) (Leeds, Univ., Dep. Phys.) Barium-Titanat-Kristalle wurden bei Temperaturen von  $-5^\circ\text{C}$  bis  $140^\circ\text{C}$  und in elektrischen Feldern bis zu Stärken von 30000 Volt/cm untersucht. — In starken Feldern klappen die c-Achsen in die Feldrichtung ein; der Umwandlungspunkt vom tetragonalen zum kubischen System, der normalerweise bei  $121^\circ\text{C}$  liegt, wird bis auf  $130^\circ\text{C}$  verschoben. Die Doppelbrechung nimmt mit steigender Temperatur ab.

Burberg.

**H. F. Kay, H. J. Wellard and P. Vousden.** *Atomic positions and optical properties of barium titanate.* Nature **163**, 636–637, 1949, Nr. 4147. (23. Apr.) (Bristol Univ., H. H. Will's Phys. Lab.) Aus Oszillationsaufnahmen und den nur geringen Versetzungen des Atomaufbaus in der Einheitszelle des Barium-Titanats schließen Verff. auf teilweise polare Bindungen. — Dünne Kristallplättchen mit der c-Achse in der Plattenebene zeigen Spalten der Breite von etwa  $1\mu$ , die schräg zur c-Richtung laufen und deren Füllung eine zur ursprünglichen c-Richtung senkrecht stehende besitzen. Verff. sehen hierin einen Ausgleich innerer Scherungsspannungen. — Die Doppelbrechung ist proportional der Längendifferenz für die c- und a-Richtung in der Einheitszelle. Sie nimmt mit fallender Temperatur zu, macht bei  $-5^\circ\text{C}$  einen Sprung: Röntgenaufnahmen bestätigen hier eine Drehung der a-Ebene gegen die c-Ebene um  $14'$  und gleichzeitig eine Angleichung der a an die c-Länge. — Anlegen eines elektrischen Feldes der Stärke  $2 \cdot 10^4$  Volt/cm bewirkt vollkommene Ausrichtung der Kristallachsen in die Feldrichtung.

Burberg.

**Nora E. Hill.** *Dielectric relaxation time of polar molecules in solution.* Nature **171**, 836–837, 1953, Nr. 4358. (9. Mai.) (London, Bedford Coll.) Messungen der dielektrischen Relaxationszeit  $\tau$  einer polaren Substanz (Index B) in einem nichtpolaren Lösungsmittel (Index A) werden gewöhnlich nach einer verallgemeinerten DEBYE-Formel dargestellt. Eine genaue Untersuchung der vorliegenden Prozesse zeigt jedoch, daß die Ausweitung der DEBYE-Formel auf eine Lösung nicht gerechtfertigt ist. Verff. zeigt, daß für sehr verdünnte Lösungen geschrieben



werden kann  $\tau = (A\eta_{AB})/2kT$ , wo  $A$  eine Funktion des Trägheitsmomentes und der Massen der beiden Arten von Molekeln des intermolekularen Abstandes ist und  $\eta_{AB}$  die „gegenseitige Viskosität“ der beiden Substanzen, die aus der Viskosität, wie gezeigt wird, berechnet werden kann. Zur Ableitung wurde das Modell einer Flüssigkeit von ANDRADE benutzt. In den Figuren ist  $\tau$  als Funktion von  $\eta_A$  und  $\eta_{AB}$  für verschiedene polare Stoffe (Phenylchlorid, -bromid, -nitrit, -propionat, Methylacetat, Chloroform), gelöst in Benzol, Cyclohexan und Tetrachlorkohlenstoff aufgetragen. Es ergibt sich, daß zwischen  $\tau$  und  $\eta_A$  keine einfache Beziehung besteht, wie es die Formel von DEBYE verlangt, daß jedoch  $\tau$  als Funktion von  $\eta_{AB}$  aufgetragen annähernd eine durch den Ursprung gehende Gerade gemäß der neuen Formel ergibt. Abweichungen von dieser Geraden werden auf den Einfluß der Molekelgröße auf  $A$  zurückgeführt.

v. Harlem.

**Elmer L. Offenbacher and Herbert B. Callen.** *Directional effects in the electric breakdown of ionic crystals.* Phys. Rev. (2) **90**, 401–409, 1953, Nr. 3. (1. Mai.) Berichtigung ebenda **91**, 1580, Nr. 6. (15. Sept.) (Philadelphia, Penn., Univ., Dep. Phys.) Zur Deutung des Befundes, daß in Ionenkristallen die beim elektrischen Durchschlag entstehenden Kanäle längs bestimmter kristallographischer Richtungen liegen, die von der Richtung des angelegten Feldes weitgehend unabhängig sind, dagegen von der Temperatur und von der Überspannung abhängen, geht Verf. von der HIPPELschen Theorie des elektrischen Durchschlags aus und analysiert die Richtungsabhängigkeit der Wechselwirkung der Elektronen mit den Gitterschwingungen, und zwar mit den bevorzugt wirksamen optischen Longitudinalschwingungen. Diese Wechselwirkungen unterliegen dem Energie- und Impulssatz. Infolgedessen sind nur die Gitterschwingungen wirksam, deren Wellenvektoren im Impulsraum auf einer Kugel liegen, die durch den Nullpunkt geht, und deren Mittelpunkt beim negativen Wellenvektor des Elektrons liegt. Wirksam ist außerdem nur der Teil der Wellenvektoren, der innerhalb der ersten BRILLOUIN-Zone liegt. Bei schnellen Elektronen liegt infolge des größeren Radius der Kugel ein Teil ihrer Oberfläche außerhalb der Zone. In den entsprechenden Richtungen ist die Stoßwahrscheinlichkeit klein, so daß diese bevorzugt sind. Umklapp-Prozesse können, wie gezeigt wird, vernachlässigt werden. Die Übergangswahrscheinlichkeiten eines Elektrons vom Zustand  $K$  nach  $K'$  werden berechnet. Es ergibt sich, daß mit zunehmender Temperatur und mit wachsendem Gehalt an Verunreinigungen folgende Richtungen bevorzugt werden: Zufallsverteilung  $\rightarrow [100] \rightarrow [111] \rightarrow [110] \rightarrow [110]$ , sowie  $[100] \rightarrow [100]$ . Mit zunehmender Überspannung ist der Gang umgekehrt. Die Ergebnisse werden mit den Experimenten verglichen, insbesondere mit denen von DAVISSON (Phys. Rev. (2) **70**, 685, 1946), die an Alkalihalogeniden gewonnen wurden. Aus den Experimenten läßt sich ein Temperaturgang der Richtungen erkennen, wie er von der Theorie vorhergesagt ist.

Schön.

**J. W. Davisson.** *Electrical breakdown path orientation in alkali halide crystals.* Phys. Rev. (2) **91**, 228, 1953, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab.) (S. vorstehendes Ref.)

Schön.

**Franco Jona.** *Elastizität von piezoelektrischen und seignetteelektrischen Kristallen.* Helv. Phys. Acta **23**, 795–844, 1950, Nr. 6/7. (10. Dez.) (Zürich, ETH.) Die Methode von SCHÄFER-BERGMANN zur Messung der elastischen Daten von durchsichtigen Stoffen aus der Beugung von Licht an Ultraschallwellen wurde auf piezo- und ferroelektrische Kristalle angewendet. Zunächst wurde das elastische Verhalten von Seignette-Salz als Funktion der Temperatur im Be-

reich  $-50^{\circ}\text{C}$  bis  $+30^{\circ}\text{C}$  untersucht. Alle elastischen Konstanten mit der Ausnahme von  $c_{44}$  verhalten sich im untersuchten Temperaturgebiet völlig normal. Die Konstante  $c_{44}$  konnte nicht gemessen werden, da eine sehr starke Dämpfung vorhanden ist, welche die entsprechende elastische Welle beeinflusst und zu einem unvollkommenen Beugungsbild führt für Licht, das längs der ferroelektrischen a-Achse einfällt. Die Übereinstimmung zwischen den so vom Verf. gemessenen elastischen Konstanten mit denen in der Literatur gegebenen ist für Zimmertemperatur sehr gut. Nach der gleichen Ultraschallmethode wurde das elastische Verhalten der ferroelektrischen Kristalle  $\text{KD}_2\text{PO}_4$  und  $\text{RbH}_2\text{PO}_4$ , wie auch des piezoelektrischen Kristalls  $\text{NaClO}_3$  untersucht. Die Meßergebnisse an  $\text{NaClO}_3$  sind in ausgezeichneter Übereinstimmung mit den Ergebnissen von MASON. Die Anwendung der Methode von SCHÄFER-BERGMANN wirft die Frage auf, ob auf diese Weise die elastischen Konstanten bei konstantem elektrischen Feld ( $c_{ik}^E$ ) oder die elastischen Konstanten bei konstanter dielektrischer Verschiebung ( $c_{ik}^D$ ) bestimmt werden. Theoretisch wird gezeigt, daß  $c_{ik}^E$  gemessen wird. Diese Schlußfolgerung bestätigt die von ZWICKER an  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  gefundenen Ergebnisse, nach der die nach der Methode von SCHÄFER-BERGMANN gemessene Konstante  $c_{66}$  am CURIE-Punkt eine starke Anomalie aufweist. Zum Schluß werden einige spezielle Fragen über die Intensität der Beugungsbilder diskutiert. Das Nichtauftreten einiger von der Theorie vorausgesagten Beugungsfiguren wird erklärt. Ferner wird eine Erklärung auf Grund einer elasto-optischen Überlegung gegeben für die beobachtete Tatsache, daß bei gleicher Erregung bei einem  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ -Kristall ein wesentlich stärkeres Beugungsbild erhalten wird, wenn das Licht längs der optischen c-Achse einfällt, als wenn es parallel zur a-Achse einfällt. v. Harlem.

S. Parthasarathy, M. Pancholy and A. F. Chhappgar. *Piezo-electric oscillations of quartz plates at even and half-odd harmonics*. Nature **171**, 216–217, 1953, Nr. 4344. (31. Jan.) (New Delhi, Nat. Phys. Lab. India.) Es ist bekannt, daß Piezo-Quarze sich in ihrer Grundfrequenz und den ungeradzahligen Harmonischen zu Schwingungen anregen lassen, während die geradzahligen Harmonischen aus theoretischen Gründen ausfallen. PARTHASARATHY beobachtete zuerst, daß ein Quarz auch mit  $5/2$  und  $7/2$  der Grundfrequenz schwingen kann. Später wurden auch Schwingungen bei den geradzahligen Harmonischen und sogar bei stetig veränderter Frequenz beobachtet (TSIEN und CHU, ÖZDOĞAN), wenn auch mit kleinerer Amplitude. Die Ursachen hierfür könnten in Zwillingsbildung des Kristalls, in inhomogener elektrischer Feldverteilung, unebenen Flächen oder Rückkopplung mit dem Oszillator liegen. Es wurden nun Versuche mit sorgfältig ausgewählten, gut bearbeiteten und nach verschiedenen Methoden mit gleichmäßigen Belägen versehenen Kristallen gemacht, die unter Zwischenschaltung eines Puffer-Verstärkers zur Vermeidung der Rückkopplung betrieben wurden. Die Quarze wurden in einem flüssigen Medium erregt und die Beugungsbilder nach DEBYE-SEARS beobachtet. Es wurde festgestellt, daß die Kristalle bei allen Frequenzen schwingen, am stärksten jedoch bei den ungeradzahligen Harmonischen. Dazwischen liegen kleinere Maxima der Amplitude bei den geradzahligen und den halben ungeradzahligen Harmonischen. Über die Ergebnisse soll ausführlich berichtet werden. Kallenbach.

P. Gombás. *Zur Theorie der Edelmetalle und der Alkalimetalle*. [S. 1927.]

G. R. Baldoek. *Electronic bound states at the surface of a metal*. [S. 1927.]

**L. Halpern.** Zu **L. Halpern** und **K. M. Koch.** *Corbinoeffekt und magnetische Widerstandsänderung in Wismut.* Acta Phys. Austr. **5**, 567, 1952, Nr. 4. (Juni.) In einem Brief an die Herausgeber der Acta Phys. Austr. ersucht HALPERN um die Feststellung, daß er mit dem Mitautor der genannten Arbeit (s. diese Ber. **31**, 1292, 1952), von der er weder das endgültige Manuskript noch die Korrekturen zu lesen die Gelegenheit hatte, in einer Reihe von Punkten nicht übereinstimmt. Über Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden.

v. Harlem.

**E. H. Sondheimer.** *Influence of a magnetic field on the conductivity of thin metallic films.* Nature **164**, 920–921, 1949, Nr. 4178. (26. Nov.) (Bristol, Univ. H. H. Wills Phys. Lab.) Ein neuer magnetischer Widerstandseffekt in Metallen wurde kürzlich von MACDONALD (Nature **163**, 637, 1949) entdeckt. Er tritt in dünnen Drähten bei tiefen Temperaturen auf, wenn der Durchmesser der Probe, die freie Weglänge der Leitungselektronen und der Radius der Kreisbahn der Elektronen in einem Magnetfeld von der gleichen Größenordnung werden. MACDONALD hat auch eine qualitative theoretische Erklärung dieses Effektes gegeben. Verf. zeigt nun, daß ein entsprechender Effekt vorhanden ist, der sich auch mathematisch genau behandeln läßt, wenn ein dünner Film sich in einem normal zu seiner Oberfläche gerichteten Magnetfeld befindet. Es sind dann in Abhängigkeit von  $\beta = ar$ , wo  $a$  die Dicke des Films,  $r$  der Radius der Kreisbahnen der freien Elektronen ist, periodische Schwankungen von  $\sigma/\sigma_0$  zu erwarten. Verf. zeigt ferner, daß der HALL-Effekt in dünnen Filmen ein Anwachsen zeigen muß analog zu dem bekannten Anwachsen des elektrischen Widerstandes. (S. auch nachstehendes Ref.)

v. Harlem.

**K. Sarginson** und **D. K. C. MacDonald.** *Influence of a magnetic field on the size-variation of electrical conductivity.* Nature **164**, 921–922, 1949, Nr. 4178. (26. Nov.) (Oxford, Somerville Coll. and Clarendon Lab.) In weiterer Ergänzung der Arbeit von SONDSHEIMER (s. vorstehendes Ref.) behandeln Verf. den Fall eines transversalen Magnetfeldes in der Ebene des Films. Sie kommen zu dem Ergebnis, daß, wenn das Magnetfeld unendlich groß wird, die Leitfähigkeit den Wert des kompakten Materials erreicht.

v. Harlem.

*Transparent conducting films of gold* Nature **170**, 236–237, 1952, Nr. 4319. (9. Aug.) In Fortsetzung eines früheren Berichtes (Nature **169**, 829, 1952) wird über den Einfluß der Unterlagen auf die Eigenschaften der darauf niedergeschlagenen Goldfilme berichtet. Die Messungen erstreckten sich vor allem auf die Abhängigkeit des elektrischen Widerstandes und der Farbe der Goldfilme. Über Einzelheiten der Versuchsergebnisse an verschiedenen Unterlagen (Glas, Cadmium-, Blei-, Wismut-, Zinkoxyde) muß auf das Original verwiesen werden.

v. Harlem.

**B. Bleaney** und **R. Bowers.** *Low-temperature physics.* Nature **168**, 807–809, 1951, Nr. 4280. (10. Nov.).

H. Ebert.

**E. Yamaka** und **T. Sugita.** *Energy band structure in silicon crystal.* [S. 1927.]

**Gregory H. Wannier.** *Radiationless trapping of charge carriers in solids.* [S. 2016.]

**M. Lax** und **E. Burstein.** *Broadening of impurity levels in silicon.* Phys. Rev. (2) **91**, 208–209, 1953, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Syracuse Univ.; Naval Res. Lab.) Die Verbreiterung der Donatoren- und Akzeptoren-terme in Si wird berechnet. Die dort gebundenen Elektronen bzw. Löcher bewegen sich im homöopolaren Gitter auf wasserstoffähnlichen Bahnen, die durch die Gitterschwingungen gestört sind. Die Wechselwirkung der Elektronen



mit dem Gitter wird als kleine Störung behandelt. Unter Berücksichtigung des FRANCK-CONDON-Prinzips erhält man die Breite der Absorptionsbande als Funktion der Temperatur. Schön.

S. J. Czyzak, D. J. Craig, E. C. McCain and D. C. Reynolds. *Single synthetic cadmium sulfide crystals.* [S. 2018.]

J.-E. Hiller und H.-G. Smolezyk. *Spektralanalytische Untersuchungen am Bleiglanz unter Berücksichtigung des photoelektrischen sowie des Thermo- und Gleichrichtereffektes.* Z. Elektrochem. **57**, 50–58, 1953, Nr. 1. (Febr.) (Berlin-Charlottenburg, Techn. Univ., Inst. Mineralogie Petrogr.) Umfangreiche Untersuchungen an 57 Bleiglanzproben von verschiedener Herkunft und kristalliner Struktur ergaben folgende Gesetzmäßigkeiten: 1. Negative photoelektrische Bleiglanze (photoelektrische Defektleitung) haben stets einen Antimon Gehalt kleiner als 0,03%, positiv photoelektrische Materialien dagegen einen weit höheren, der Sb-Gehalt von Kristallen, bei denen der Photoeffekt bezirkweise das Vorzeichen wechselt, liegt im Zwischengebiet. 2. Positiv photoelektrische Proben zeigen stets negativ thermoelektrische Effekte und weisen keine Detektoreigenschaften auf. Dagegen sind Bleiglanze mit ausschließlich negativer Photo-EMK gute Detektoren. Ferner ist mit positiven thermoelektrischem Effekt immer eine Detektorwirkung gekoppelt. 3. Eine Abhängigkeit zwischen den photoelektrischen Erscheinungen und der Kristallstruktur konnte nicht festgestellt werden. Herbeck.

W. T. Blackband. *A photo-conductive effect in tellurium film.* Nature **168**, 704, 1951, Nr. 4277. (20. Okt.) (Farnborough, Roy. Aircraft Est.) Es wird mitgeteilt, daß Tellurschichten, die in einer Dicke von 300 Å auf Glas im Vakuum aufgedampft wurden, hohe Photoleitung mit großer Trägheit zeigten. Die lichtelektrische Leitung wurde bei Bestrahlung mit unzerlegtem Sonnenlicht untersucht. Bestrahlung mit diesem verminderte den Dunkelwiderstand um etwa  $\frac{2}{3}$ , die Widerstandsverminderung ging zuerst schnell, dann langsam vor sich und erreichte Endwerte nach etwa 10 min. Nach Aufhören der Bestrahlung ging der Vorgang in umgekehrter Richtung vor sich, jedoch betrug die Zeit bis zum Erreichen des Dunkelwiderstandes etwa 100 min. H. Mayer.

D. M. Grimes and Sam Legvold. *Measurement of the de resistance of selenium and copper oxide rectifiers below room temperature.* J. appl. Phys. **23**, 312–315, 1952, Nr. 3. (März.) (Ames, I., State Coll., Inst. Atomic Res. Dep. Phys.) Im Temperaturbereich zwischen 79°K und 300°K wurde der Gleichstromwiderstand handelsüblicher Selen- und Kupferoxydulgleichrichter bei einer maximalen Spannung von 2,6 Volt in Durchlaßrichtung und von 6,0 Volt in Sperrrichtung gemessen. Mit Ausnahme der Widerstandswerte in Sperrrichtung bei Sengleichrichtern, die ein Maximum bei 200°K aufweisen, verläuft der log des Widerstandswertes annähernd linear mit der reziproken Temperatur. Die bei Abkühlung gemessenen Werte liegen stets etwas unter den bei Erwärmung bestimmten Werten. Herbeck.

John E. Jacobs. *Performance of cadmium sulphide as a detector of X-radiation.* Phys. Rev. (2) **80**, 124, 1950, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Gen. Electr. X-ray Corp.) Verf. bestrahlt CdS-Kristalle mit 1,54 Å Pulsations-Röntgenstrahlung und mißt die Wechselstrom-Komponente des Kristallstromes. Der beobachtete sehr lange Verzug, bis feste Zustandsbedingungen erreicht werden, wenn die Gleichstrom-Komponente gemessen wird, wird hierdurch eliminiert. Wird der Kristall während der Röntgenbestrahlung zusätzlich mit

einer Lichtquelle konstanter Stärke beleuchtet, dann zeigt sich, daß sich die Kristalleigenschaften weitgehend geändert haben. Grünes Licht steigert den Stromertrag, hingegen rotes und blaues vermindern ihn. Kristalle mit Gitterdefekten zeigen Zufallsgeräuschströme wie auch irreführende Multiplikationsprozesse. Selbst bei einer totalen Quantenbestrahlung von  $10^{12}$  zeigen die Kristalle keine nennenswerten Änderungen ihrer Eigenschaften. Ist der Kristall mit der negativen Meßelektrode verbunden und fällt auf ein engbegrenztes Kristallgebiet Röntgenstrahlung ein, die kurze Zeit unterbrochen und wiedereingestrahlt wird, dann zeigt sich ein über den Standardwert hinausgehender Stromwert. Dieser Effekt kann mit Hilfe einer zweiten Lichtquelle modifiziert werden.

Riedhammer.

**Donald A. Melnick and Leo J. Neuringer.** *Adsorbed oxygen in zinc oxide photoconductivity.* Phys. Rev. (2) **91**, 229, 1953, Nr. 1, 1. Juli. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Pennsylvania.) Aus Messungen des Abklingens der Photoleitung in gesintertem ZnO ergibt sich, daß adsorbierter Sauerstoff die Photoleitung stark beeinflusst. Es wird angenommen, daß adsorbierter Sauerstoff an den Berührungsstellen der Körner die Leitungselektronen abfängt.

Schön.

**H. A. Gebbie, M. Nisenoff and H. Y. Fan.** *Photoconductivity and carrier traps in germanium.* Phys. Rev. (2) **91**, 230, 1953, Nr. 1, 1. Juli. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.) Die Photoleitung von Ge hat ein Maximum in der Nähe der langwelligen Grenze der Gitterabsorption. Die Beobachtungen lassen sich durch Anregung von Elektronen und Löchern, Rekombination und Bewegung der Ladungsträger darstellen. Die nach verschiedenen Methoden (aus der Abhängigkeit der Photoleitung vom angelegten Feld, Abstand der belichteten Stelle von den Elektroden, aus der Zeitkonstante des An- und Abklingens) bestimmten Lebensdauern der Minoritätsträger stimmen gut überein. Bei  $77^\circ\text{K}$  wird eine schnelle und eine langsame Komponente beobachtet. Jene geht linear mit der Intensität und wird mit wachsender Temperatur langsamer. Diese zeigt in Abhängigkeit von der Intensität Sättigung. Sie klingt mit zunehmender Intensität steiler an, während das Abklingen unverändert bleibt. Die Befunde zeigen das Vorhandensein von Haftstellen für die Minoritätsträger an, deren Konzentration und Tiefe bestimmt wird. Auf die gewöhnliche Elektron-Loch-Rekombination haben sie keinen wesentlichen Einfluß.

Schön.

**Alfred G. Redfield.** *Hall mobility in insulation photoconductors.* Phys. Rev. (2) **91**, 244, 1953, Nr. 1, (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Illinois.) Zur Vermeidung von Störungen durch Raumladungen und Ungleichförmigkeiten des Kristalls wurde der HALL-Effekt an photoleitendem Diamant mit kurzen Lichtblitzen untersucht. Beweglichkeitswerte, die an verschiedenen Diamanten zwischen  $100^\circ\text{K}$  und  $300^\circ\text{K}$  gemessen wurden, stimmen, wohl infolge verschiedenem Gehalt an Verunreinigungen, nicht überein.

Schön.

**F. Hund und G. Nissen.** *Anomale Mischkristalle im System Thoriumoxyd-Uranoxyd.* [S. 2022.]

**W. Paul and R. V. Jones.** *Absorption spectra of lead sulphide at different temperatures.* [S. 2104.]

**H. B. Briggs.** *Infrared absorption in high purity germanium.* J. Opt. Soc. Amer. **42**, 686–687 1952, Nr. 9, (Sept.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) An sehr reinen Ge-Einkristallen mit  $\rho = 47\text{--}49\ \Omega\text{cm}$  wurde die Ultrarotabsorption gemessen. Die langwellige Grenze der Gitterabsorption liegt bei  $2\ \mu$ . Für  $\lambda < 2\ \mu$  nimmt der Extinktionskoeffizient  $n_{\lambda}$  stark zu:  $n_{\lambda} = 1$  bei  $0,8\ \mu$ ,  $= 10^{-1}$  bei  $1,2\ \mu$ ,  $= 10^{-2}$  bei  $1,45\ \mu$ ,  $= 10^{-3}$  bei  $1,65\ \mu$ ,  $= 10^{-4}$  bei  $1,8\ \mu$ ,  $= 10^{-5}$  bei  $1,9\ \mu$ ,

$\approx 10^{-6}$  bei  $1,95 \mu$ . Oberhalb  $2 \mu$  ist die Absorption zunächst sehr gering. Bei  $1 \mu$  beginnt wieder eine stärkere Absorption mit Maximis bei  $11,8 \mu$ ,  $13,25 \mu$ ,  $5,5 \mu$ ,  $\approx 18 \mu$ ,  $\approx 23 \mu$ . Diese Banden entsprechen den bei reinem Si gefundenen s. BRIGGS, diese Ber. **29**, 1211, 1950; FAN und BECKER, diese Ber. **30**, 106, 1951), so sie zwischen  $9 \mu$  und  $16,5 \mu$  liegen. Die beobachtete Absorption hängt wahrscheinlich nicht mit Donatoren oder Akzeptoren zusammen, sondern ist dem einen Kristall zuzuschreiben. Schön.

**A. G. Breckenridge.** *Semiconducting intermetallic compounds.* Phys. Rev. (2) **90**, 488—489, 1953, Nr. 3. (1. Mai.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) ROBERTSON und UHLIG (Trans. Amer. Inst. Mining Met. Engrs. **180**, 345, 1949) konnten zeigen, daß  $\text{Mg}_2\text{Sn}$ , dessen geringe Leitfähigkeit bereits bekannt war, ein Halbleiter ist. Verf. untersucht die von WELKER (s. diese Ber. S. 1618) bekannt gegebenen Halbleiterlegierungen aus den Elementen der B-Gruppen der dritten und fünften Vertikalen, besonders  $\text{InSb}$ ,  $\text{GaSb}$  und  $\text{AlSb}$ . Die Elektronenbeweglichkeit in  $\text{InSb}$  findet er bei Zimmertemperatur in Übereinstimmung mit WELKER zu  $2,1 \cdot 10^4 \text{ cm}^2/\text{Voltsec}$ . Auch in den beiden anderen Legierungen sind die Beweglichkeiten groß. Die Breite der verbotenen Zone nimmt mit abnehmender Größe der Einheitszelle zu. Den kleinsten Wert hat  $\text{InSb}$  mit  $0,40 \text{ eV}$ . Schön.

**R. G. Breckenridge, W. R. Hosler and W. Oshinsky.** *Electrical properties of indium antimonide, InSb.* Phys. Rev. (2) **91**, 243, 1953, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. Stand.) An  $\text{InSb}$  wurde zwischen  $-200^\circ\text{C}$  und  $+200^\circ\text{C}$  Leitfähigkeit und HALL-Effekt gemessen. Die Präparate wurden durch Zusammenschmelzen von hochgereinigten Ausgangsmaterialien im Vakuum hergestellt. Der Widerstand betrug bei Zimmertemperatur  $10^{-2} \Omega \text{ cm}$ , die Aktivierungsenergie für innere Leitung  $0,4 \text{ eV}$ . Die Elektronenbeweglichkeit ergab sich bei Zimmertemperatur zu  $2,1 \cdot 10^4 \text{ cm}^2/\text{Voltsec}$ . Durch Kontrolle der Herstellungsbedingungen konnten n- und p-Leiter hergestellt werden. Schön.

**A. M. Portis, A. F. Kip, C. Kittel and W. H. Brattain.** *Electron spin resonance in a silicon semiconductor.* Phys. Rev. (2) **90**, 988—989, 1953, Nr. 5. (1. Juni.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.; Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) An gepulvertem, auf Korngrößen von  $10 \mu$  abgeätztem und in Wachs eingebettetem n-leitenden Si mit  $1 \cdot 10^{18}$  bis  $2 \cdot 10^{18}/\text{cm}^3$  P (spezifischer Widerstand  $0,01$  bis  $0,02 \Omega \text{ cm}$ ) wurde bei  $9000 \text{ MHz}$  die Elektronenresonanz zwischen  $4^\circ\text{K}$  und  $300^\circ\text{K}$  untersucht, wobei wegen der kleinen Abmessungen der Körner der Skineffekt (Eindringtiefe  $100 \mu$ ) nicht störte. Im ganzen Temperaturbereich ergab sich der g-Faktor zu  $2,001 \pm 0,001$ . Die Form der Absorptionslinie ist vom Typ der LORENTZ-Verbreiterung. Die mit der Temperatur zunächst langsam, ab  $250^\circ\text{K}$  steil zunehmende Halbwertsbreite ist unerwartet und noch unerklärlich groß. Sättigung konnte mit dem verwendeten Klystron-Sender nicht erzielt werden. Hieraus ergibt sich eine Spin-Gitter-Relaxationszeit  $< 10^{-3} \text{ sec}$  bei  $4^\circ\text{K}$ . Aus der Temperaturabhängigkeit der aus der durch Integration über die Linienbreite und durch Vergleich mit einem  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ -Kristall gewonnenen paramagnetischen Suszeptibilität ergibt sich für die Elektronenkonzentration  $1,5 (\pm 0,1) \cdot 10^{18}/\text{cm}^3$  und für die Entartungstemperatur der Elektronen  $T_0 = 38^\circ\text{K}$  entgegen dem für ein freies Elektronengas gleicher Konzentration erwarteten Wert von  $T_0 = 56^\circ\text{K}$ . In einem Ein-Band-Modell würde dabei eine effektive Masse  $m^* = 1,5$  m anzunehmen sein. Da jedoch nach HERRING das Leitfähigkeitsband des Si im Impulsraum sechs entartete Energieflächen besitzt, reduziert sich dieser Wert um den Faktor  $(1/6)^{2/3}$ , so daß in guter Übereinstimmung mit den Beweglichkeitswerten  $m^* = 0,45$  m resultiert. Die



elektrischen Verluste hängen in ungewöhnlicher Weise vom spezifischen Widerstand ab. Schön.

**T. S. Benedict and W. Shockley.** *Carrier contribution to the dielectric constant of germanium.* Phys. Rev. (2) **91**, 207, 1953, Nr. 1, (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell Teleph. Lab.) Die DK von Ge mit 5 bis 40  $\Omega$  cm wurde in Abhängigkeit von der Temperatur bei einer Wellenlänge von 1,24 cm gemessen und mit der DRUDE-ZENERSchen Beziehung  $\kappa = \epsilon_0 - Ne^2\tau^2/\epsilon_0 m^*[1 + (\omega\tau)^2]$  verglichen. Hieraus lassen sich die effektive Masse  $m^*$  und die Relaxationszeit  $\tau$  bestimmen. Für Elektronen ergab sich  $m^* \approx 0,6 m_0$  und für Löcher  $m^* \approx 1,1 m_0$ . Die Relaxationszeit  $\tau$  wird wiedergegeben durch  $6,6 \cdot 10^{-9} \cdot T^{-1,5}$  für Elektronen und durch  $6,6 \cdot 10^{-7} \cdot T^{-2,3}$  für Löcher, beides im Temperaturbereich zwischen 160° K bis 298° K. Schön.

**W. Kaiser, R. J. Collins and H. Y. Fan.** *Infrared absorption in p-type germanium.* Phys. Rev. (2) **91**, 230, 1953, Nr. 1, (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.) Die Ultrarotabsorption von p-Ge nach Abzug der Gitterabsorption zeigt bei Zimmertemperatur zwei schwache Maxima bei 3500  $\text{cm}^{-1}$  und 2200  $\text{cm}^{-1}$ , einen steilen Anstieg bei 1800  $\text{cm}^{-1}$ , von wo ab die starke Absorption bis etwa 310  $\text{cm}^{-1}$  konstant bleibt. Sie unterscheidet sich von der des n-Ge und ist etwa eine Größenordnung stärker. Sie ist der Trägerkonzentration ungefähr proportional. Bei 77° K erscheint an Stelle der beiden schwachen Banden eine einzelne scharfe Bande bei 2700  $\text{cm}^{-1}$ . Die langwellige Absorption unterhalb 1800  $\text{cm}^{-1}$  ist stärker als bei Zimmertemperatur und hat ein Maximum zwischen 400 und 330  $\text{cm}^{-1}$ . Die Befunde sprechen für ein Überlappen innerhalb des Valenzbands. Schön.

**R. J. Collins and H. Y. Fan.** *Infrared absorption in n-type germanium.* Phys. Rev. (2) **91**, 230, 1953, Nr. 1, (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.) Die zwischen 2 und 110  $\mu$  untersuchte Ultrarotabsorption des n-Ge nimmt nach Abzug der Gitterbanden ungefähr mit  $\lambda^2$  zu. Sie ist für Proben mit 0,006 bis 0,1  $\Omega$  cm der Trägerkonzentration und mehr dem Verhältnis Trägerkonzentration/Beweglichkeit proportional. Der Absorptionskoeffizient übertrifft den theoretischen um etwa zwei Größenordnungen. Im Temperaturbereich konstanter Trägerdichte ist sie der Beweglichkeit umgekehrt proportional. Im Bereich der Eigenleitung ist die spektrale Absorptionskurve eine Überlagerung der n- und der p-Absorption. Die Temperaturabhängigkeit dieser Absorption läßt sich mit einer Breite der verbotenen Zone von 0,71 eV darstellen. Schön.

**R. K. Willardson, A. C. Beer and A. E. Middleton.** *Electrical properties of the compound aluminum antimony.* Phys. Rev. (2) **91**, 243—244, 1953, Nr. 1, (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Battelle Mem. Inst.) Aus hochgereinigten Ausgangsmaterialien wurde durch Zusammenschmelzen im stöchiometrischen Verhältnis mit geeigneten Zusätzen in Konzentrationen zwischen 0,5% und  $< 10^{-7}$  halbleitendes AlSb hergestellt, das zwischen 90° K und 1200° K untersucht wurde. Für die Aktivierungsenergie der Eigenleitung ergab sich ein Wert, der etwas größer als der des Si ist. Die Löcherbeweglichkeit wird durch  $\mu = 5 \cdot 10^5 \cdot T^{-3,2} \text{ cm}^2 \text{ Voltsec}$  im Bereich der Gitterstreuung wiedergegeben. Bei tiefen Temperaturen überwiegt die Zentrenstreuung. Das Beweglichkeitsmaximum liegt unterhalb der Zimmertemperatur. Schön.

**M. Tanenbaum and G. L. Pearson.** *The magnetoresistance effect in InSb.* Phys. Rev. (2) **91**, 244, 1953, Nr. 1, (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell Teleph. Lab.) Polykristalline Proben von InSb mit 0,03  $\Omega$  cm, dessen Halbleitereigenschaften von WELKER (s. diese Ber. S. 1618) gefunden worden sind, wurden unter-

sucht. Sie zeigen oberhalb  $175^{\circ}\text{K}$  n-, unterhalb dieser Temperatur p-Leitung. Die Änderung der Leitfähigkeit im transversalen Magnetfeld  $\Delta\sigma/\sigma = 8 \cdot 10^{-9} \text{ H}^2$  entspricht einer Elektronenbeweglichkeit von  $15000 \text{ cm}^2/\text{Voltsec}$ . Die von WELKER gefundene HALL-Beweglichkeit beträgt  $25000 \text{ cm}^2/\text{Voltsec}$ . Mit abnehmendem Winkel zwischen Stromrichtung und Magnetfeld nimmt  $\Delta\sigma/\sigma$  ab und wird für  $\text{H} \perp \text{I}$  Null, woraus sich sphärische Energieflächen ergeben, im Gegensatz zum Ge, in dem nichtsphärische Flächen anzunehmen sind.

Schön.

**J. P. Jordan.** *The ABC's of germanium.* Electr. Engng. **71**, 619—625, 1952, Nr. 7. (Juli.) (Syracuse, N. Y., Gen. Electr. Co.) Eine Übersicht über die Gewinnung, Reindarstellung, Bearbeitung und über die Eigenschaften des Germaniums.

Schön.

**C. A. Hogarth.** *Transistor action and related phenomena in lead sulphide specimens from various sources.* Proc. Phys. Soc. (B) **66**, 216—220, 1953, Nr. 3 (Nr. 399 B). (März.) (Great Malvern, Worcs., Telecom. Res. Est.) Die Untersuchung einer großen Anzahl von Bleisulfid-Proben ergab, wenn Transistorwirkung beobachtet wird, eine maximale Konzentration der freien Ladungsträger bei  $290^{\circ}\text{K}$  von der Größenordnung  $2 \cdot 10^{17} \text{ cm}^{-3}$ . Dies führt bei  $290^{\circ}\text{K}$  zu einem Wert von  $0,65 \text{ eV}$  für die Breite des verbotenen Bandes. Transistorwirkung wird lediglich an Proben vom p-Typ beobachtet. Sie ist stets mit guter Gleichrichtung und starkem Photoeffekt verbunden.

G. Bauer.

**B. V. Rollin and I. M. Templeton.** *Noise in semiconductors at very low frequencies.* Proc. Phys. Soc. (B) **66**, 259—261, 1953, Nr. 3 (Nr. 399 B). (März.) (Oxford, Clarendon Lab.) Das Halbleiter-Rauschen wird bei sehr niedrigen Frequenzen als Modulation einer Trägerfrequenz von  $1 \text{ kHz}$  gemessen und auf Magnettonband registriert. Bei der Aufnahme läuft das Band sehr langsam, bei der Auswertung dagegen mit normaler Geschwindigkeit, so daß die üblichen Auswertegeräte verwendet werden können. Zwischen  $10^{-4}$  und  $10 \text{ Hz}$  wird Proportionalität des Rauschens mit dem Kehrwert der Frequenz gefunden.

G. Bauer.

**R. W. Wright.** *Low temperature conduction in extremely degenerate semiconductors.* Proc. Phys. Soc. (B) **66**, 273—277, 1953, Nr. 4 (Nr. 400 B). (1. Apr.) (Ibadan, Nigeria, Univ. Coll.) Für die elektrische Leitfähigkeit und die mittlere freie Weglänge der Ladungsträger in Ionenkristallen ergibt sich eine unterschiedliche Temperaturabhängigkeit, je nachdem  $E < h\nu$  oder  $E > h\nu$  gilt. ( $E$  = Energie der Ladungsträger,  $h\nu$  = charakteristische Gitterenergie.) Bei geringen Ladungsträgerkonzentrationen wie beim  $\text{Cu}_2\text{O}$  erhält man mit  $E < h\nu$  die bekannten Halbleiterformeln. Wird die Elektronenkonzentration wie z. B. beim  $\text{CdO}$  durch überschüssige Cd-Atome sehr groß, so kann der Fall eintreten, daß für die Leitungselektronen durchweg  $E > h\nu$  gilt. Unter dieser Voraussetzung ergibt sich für den elektrischen Widerstand einer solchen Probe im gesamten Temperaturbereich ein metallischer Temperaturkoeffizient. Die theoretischen Zusammenhänge stehen in guter Übereinstimmung mit Messungen der elektrischen Leitfähigkeit an stark gesinterten  $\text{CdO}$ -Proben zwischen  $100^{\circ}\text{K}$  und  $800^{\circ}\text{K}$ .

Lautz.

**J. B. Gunn.** *Radiative transitions in germanium.* Proc. Phys. Soc. (B) **66**, 330 bis 331, 1953, Nr. 4 (Nr. 400 B). (1. Apr.) (Borehamwood, Herts., Elliott Brothers Ltd., Res. Lab.) Die bei der Rekombination von Elektronen und Defektelektronen entstehende Energie kann strahlungslos in mehreren Schritten an das Gitter oder durch Ausstrahlung eines Lichtquants in einem Einzelprozeß abgegeben werden. Da diese Energie ungefähr gleich dem Bandabstand des Eigenhalbleiters ist, treten die Strahlungsübergänge an der langwelligen Kante der Grundgitter-

absorption auf. Zum experimentellen Nachweis werden zwei Ge-Fäden aus n-Typ-Ge mit einem spezifischen Widerstand von 6—7 Ohm·cm in 1 mm Abstand voneinander montiert. In dem ersten Ge-Faden werden von einem Emittor Defektelektronen impulsartig injiziert. Der zweite Ge-Faden dient als photoelektrischer Empfänger und ist über einen Verstärker mit einem Oszilloskop verbunden. Bei 200 mAmp Spitzenstrom im Emittor und 10 mAmp Driftstrom beobachtet man im Empfängerkreis ein Signal, das etwa die doppelte Größe des Rauschniveaus hat. Durch Testversuche mit Opaquepapier läßt sich als obere Grenze der Wellenlänge  $1,7 \mu$  abschätzen. Ein Vergleich mit der spektralen Empfindlichkeitskurve, die von dem Empfänger an einem schwarzen Körper bei  $650^\circ\text{C}$  von GOUCHER aufgenommen worden ist, ergibt eine Intensität von  $1,3 \cdot 10^{12}$  Quanten/sec. Aus der Abschätzung der Zahl aller Rekombinationen von Defektelektronen und Elektronen folgt, daß bei der benutzten Anordnung für jedes aus dem Emittor austretende Defektelektron nahezu zwei Strahlungsübergänge/sec und  $1,5 \cdot 10^4$  strahlungslose Übergänge/sec auftreten werden.

Lautz.

**R. E. Burgess.** *Contact noise in semiconductors.* Proc. Phys. Soc. (B) **66**, 334 bis 335, 1953, Nr. 4 (Nr. 400 B). 1. Apr. (Slough, Bucks., Dep. Sci. Ind. Res., Radio Res. Stat.) In Halbleiterkontakten können Ionen entlang der Oberfläche in die vom Strom durchsetzten wirksamen Kontaktflächen einwandern oder aus diesen austreten. Schwankungen dieser Oberflächendiffusion führen zu einer Modulation des Stromes, die von G. G. MACFARLANE (Proc. Phys. Soc. (B) **63**, 807, 1950) für streifen- und kreisförmige Kontaktstellen eingehend analysiert worden ist. Nach Beseitigung einer Unstimmigkeit der MACFARLANESchen Arbeit gelingt es dem Verf., für beide Fälle geschlossene Ausdrücke anzugeben. Dabei ergibt sich bei der kreisförmigen Kontaktfläche für die spektrale Rauschintensitätsverteilung bei hohen Frequenzen eine Proportionalität zu  $f^{-3,2}$  und bei tieferen Frequenzen zu  $\log f$ ; doch bleibt die Gesamt rauschintensität endlich. Im Gegensatz zur streifenförmigen Kontaktfläche gibt es bei den kreisförmigen Kontaktflächen kein Frequenzgebiet, in dem ein  $f^{-1}$ -Gesetz gilt.

Lautz.

**R. Mansfield and S. A. Salam.** *Electrical properties of molybdenite.* Proc. Phys. Soc. (B) **66**, 377—385, 1953, Nr. 5 (Nr. 401 B). 1. Mai. (London, Univ., Bedford Coll.) An natürlichen  $\text{MoS}_2$ -Kristallen werden die elektrische Leitfähigkeit, der HALL-Effekt und die Thermokraft zwischen  $-183^\circ\text{C}$  und  $500^\circ\text{C}$  und die Widerstandsänderung im magnetischen Querfeld bei Zimmertemperatur untersucht. Dabei ist in den meisten Fällen Defektleitung beobachtbar. Die aus der Leitfähigkeit und der HALL-Konstanten berechneten Beweglichkeiten genügen bei höheren Temperaturen einem  $T^{-3,2}$ -Gesetz, das einer Streuung der Ladungsträger an den Gitterschwingungen entspricht. Bei tieferen Temperaturen ergeben sich Abweichungen, die von einem zunehmenden Einfluß von Störstellen herrühren. Bei einzelnen ausgesuchten Proben stimmen die Beweglichkeiten mit den aus der Widerstandsänderung im Magnetfeld ermittelten Werten gut überein. Die Ergebnisse der HALL-Effekt- und Thermokraftmessungen werden im Zusammenhang mit elektronentheoretischen Formeln diskutiert. Bei hohen Temperaturen deuten irreversible Leitfähigkeitsänderungen auf einen Ionenleitungsanteil hin.

Lautz.

**K. W. Plessner.** *Conductivity and thermo-electric power of selenium single crystals.* Nature **165**, 970—971, 1950, Nr. 4207. (17. Juni.) (Aldermaston Court, Aldermaston, Berks., Ass. Electr. Ind., Res. Lab.) Der spezifische elektrische Widerstand von Selen-Einkristallen (aus der Dampfphase gewonnen) längs der hexagonalen c-Achse steigt in Abweichung vom OHMSchen Gesetz bei Temperaturen oberhalb etwa  $60^\circ\text{C}$  mit der elektrischen Feldstärke bis zu etwa 100 Volt/cm



zunächst an, um bei höheren Feldstärken (bis 400 Volt/cm) langsam abzufallen. Für geringe Feldstärken und für Temperaturen zwischen  $-65$  und  $+210^{\circ}\text{C}$  ließ sich die Leitfähigkeit durch  $\sigma = \sigma_0 \cdot \exp(-E/kT)$  darstellen, wobei die Aktivierungsenergie  $E = 0.15 \cdot \text{eV}$  zu setzen ist. Senkrecht zur c-Achse betrug die Leitfähigkeit der untersuchten Kristalle nur 0,1 von derjenigen in Längsrichtung der Achse. Doch war — wenigstens oberhalb Zimmertemperatur — die Aktivierungsenergie für beide Richtungen gleich. Bei der ersten Wärmebehandlung (Anlassen) des Kristalles zeigte sich in Übereinstimmung mit älteren Beobachtungen von T. MÜLLER (Erlangen) eine irreversible Abnahme der spezifischen Leitfähigkeit. Die Thermokraft  $\Theta$  verschiedener Selenkristalle ergab sich bei Zimmertemperatur proportional mit  $\ln \sigma$ . Aber bei wechselnder Temperatur erwies sich die Thermokraft als praktisch konstant, während  $\ln \sigma$  proportional mit  $1/T$  verläuft. Dies bedeutet, daß die einfache Theorie der Thermokraft bei Selen versagt, ebenso wie bei Kupferoxyd und Zinnsulfid. — Eine Erklärung für die eigenartigen elektrischen Eigenschaften des Selen erscheint möglich durch die Annahme gewisser Sperrschichten im Innern des Metalles.

Henning.

**W. W. Harpur and A. R. Ubbelohde.** *Electrical conductivity of caesium chloride near the thermal transition.* Nature **170**, 975, 1952, Nr. 4336. (6. Dez.) (Belfast, Queen's Univ., Dep. Chem.) Bei normalen Temperaturen ist Caesiumchlorid stabil im raumzentrierten kubischen Gitter und bei höheren Temperaturen in einem einfachen flächenzentrierten Gitter vom Natriumchloridtyp. Auf Grund von Röntgenuntersuchungen ergibt sich, daß bei Erwärmen von Einkristallen eine scharfe Umwandlung von der einen in die andere Form bei  $469^{\circ}\text{C}$  eintritt. Weitere Untersuchungen ergaben die Vermutung, daß Gitterdefekte einer bestimmten Art um den Umwandlungspunkt herum in ihrer Zahl stark anwachsen. Wenn diese Defekte von der Art sind, die mit ionischer Leitfähigkeit im Kristall verbunden sind, müßte beim Durchgang durch den Umwandlungspunkt die elektrische Leitfähigkeit stark anwachsen. Die durchgeführten Versuche ergaben jedoch eine starke Abnahme der elektrischen Leitfähigkeit am Umwandlungspunkt, außerdem wurde eine starke Temperaturhysterese beobachtet. Der Temperaturkoeffizient der Leitfähigkeit blieb jedoch annähernd der gleiche, so daß der starke Sprung auf den Einfluß der Kristallstruktur auf den temperaturunabhängigen Parameter  $\sigma_0$  in der halbempirischen Gleichung für die Leitfähigkeit:  $\log \sigma = \sigma_0 - E/kT$  zurückgeführt werden muß.

v. Harlem.

**W. D. Lawson.** *Oxygen-free single crystals of lead telluride, selenide and sulfide.* J. appl. Phys. **23**, 495—496, 1952, Nr. 4. (Apr.) (Malvern, Engl., Ministry Supply, Telecomm. Res. Est.) Bisher beobachtete Anomalien in dem Leitfähigkeitsverhalten stöchiometrisch verschiedener Bleiselenide und -telluride lassen sich durch Anwesenheit eines geringen Prozentsatzes von Sauerstoff in den nach üblichen Verfahren hergestellten Proben erklären. Bei sorgfältiger Herstellung in Wasserstoff-Atmosphäre werden nämlich erwartungsgemäß n-Kristalle bei Blei-Überschuß und p-Kristalle bei Tellur- bzw. Selenüberschuß erhalten.

Herbeck.

**Raymond M. Fuoss, Aharon Katchalsky and Schneor Lifson.** *The potential of an infinite rod-like molecule and the distribution of the counter ions.* Proc. Nat. Acad. Amer. **37**, 579—589, 1951, Nr. 9. (Sept.) (Rehovot, Isr., Weizmann Inst. Sci.) In Polyelektrolyten findet man hohe Ladungskonzentrationen in kleinen Volumina. Man kann nicht wie bei den einfachen Elektrolyten mit sphärischer Symmetrie rechnen; vielmehr muß bei geringen Konzentrationen eine stabförmige Struktur für die Moleküle angenommen werden. Die Verff. berechnen

daher das Potential eines isolierten stabförmigen Moleküls in Gegenwart einer elektrisch äquivalenten Zahl von Gegenionen, deren Verteilung und Dichte dann aus dem Potential abgeleitet werden kann. Die Rechnung ergibt, daß bei Ladungsdichten auf dem Stab, für die  $|\epsilon\psi/kT| < 1$  ist ( $\epsilon$  = Ladung,  $\psi$  = Potential), die Verteilung der Gegenionen durch den Stab nahezu unbeeinflusst bleibt. Bei wachsender Ladung konzentrieren sich die Gegenionen in der Nähe des Stabes; im Grenzfall erreicht ihre Anzahl in der Raumladung am Stab einen großen Teil der Gesamtmenge, während ihre geringe Konzentration in großen Entfernungen von diesem sehr viel langsamer als proportional der Gesamtladung anwächst. Bei wachsendem Radius des Stabes nimmt die Iondichte in seiner Nähe ab und in größerer Entfernung zu. — Die Kenntnis der Ladungsverteilung dient der Ermittlung der thermodynamischen Eigenschaften von verdünnten Polyelektrolytlösungen. Bender.

**K. Schwabe.** *Die Wismutelektrode zur  $p_H$ -Indikation.* II. Z. Elektrochem. 55, 411—419, 1951, Nr. 5. (Juli.) (Dresden, T. H., Inst. Elektrochem. u. Phys. Chem.) Es wurden Potentialmessungen an Wismutelektroden (geschliffene Bi-Fläche bzw. elektrolytischer Überzug auf Graphit) im  $p_H$ -Bereich 3—14 unter Zusatz verschiedener Salze in Konzentrationen zwischen 0 und 2 mol/l) und unter verschiedenen Gasen (Luft, Sauerstoff und Stickstoff) durchgeführt. Dabei ergab sich eine Unabhängigkeit des Potentials vom Gehalt an Wismut-Ionen. Neutralsalze verschieben das Potential der Wismutelektrode im sauren  $p_H$ -Bereich nach unedleren Werten, während im neutralen und alkalischen Bereich das Potential durch diese Salze nicht merklich beeinflusst wird, wenn sie keine Oxydations- oder Reduktionswirkung haben. Bei  $p_H = 14$  beeinflussen oxydierende und reduzierende Stoffe mit einem  $r_H$ -Wert zwischen 18 und 40 das Wismutpotential nicht; stärker reduzierende Stoffe bewirken eine Verschiebung nach unedleren, stärker oxydierende sowie gasförmiger Sauerstoff eine solche nach edleren Werten. Zur Deutung des Potentialverhaltens der Wismutelektrode wird angenommen, daß der Vorgang:  $Bi + 3 OH^- \rightleftharpoons Bi(OH)_3 + 3 e^-$  das Potential bestimmt. Der Einfluß der Neutralsalze wird durch Bildung basischer Salze erklärt, die weniger löslich als  $Bi(OH)_3$  sind. Bender.

**J. J. Diamond and Donald Hubbard.** *Thickness of glass electrodes.* Bur. Stand. J. Res. 47, 443—448, 1951, Nr. 6. (Dez.) Es wurde eine zerstörungsfreie magnetische Methode zur Messung der Dicke von Glaselektroden entwickelt. Die Verf. verwenden als Meßinstrument ein Industriegerät, dessen Prinzip auf der Änderung der Anziehungskraft zwischen einem Magneten und einem ferromagnetischen Material mit der Stärke einer unmagnetischen Zwischenschicht beruht. Zur Dickenbestimmung der dünnwandigen Glaskugel einer Glaselektrode wird diese mit Carbonschleifenpulver gefüllt. — Es ergab sich, daß jede der vier untersuchten Glassorten eine charakteristische „Grenzdicke“ besaß, die zwischen 54 und 130  $\mu$  lag. Eine Glaselektrode, deren geringste Wandstärke unterhalb dieser Grenzdicke lag, zeigte die volle Elektrodenempfindlichkeit von 59 mV pro  $p_H$ -Einheit. Bei zunehmender Wandstärke ergaben sich wachsende Abweichungen von dieser theoretischen Empfindlichkeit. Schließlich wurde gefunden, daß die Grenzdicke der untersuchten Glassorten eine Funktion ihrer Hygroskopizität war. Bender.

**H. Pellequer.** *Hypothèses et théories relatives à la formation de l'eau oxygénée sur électrodes à gouttes de mercure.* J. chim. phys. 47, 927—932, 1950, Nr. 11/12 (Nov./Dez.) Nach früheren Untersuchungen des Verf. kann sich in Gegenwart von Sauerstoff Wasserstoffsuperoxyd an der Quecksilbertropfelektrode bilden

unabhängig davon, ob sie anodisch, kathodisch oder unpolarisiert ist. Die  $\text{H}_2\text{O}_2$ -Bildung geht nach der Formel  $2\text{H}^+ + 2\text{e} + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}_2$  vor sich. Die Elektronen werden bei anodischer Polarisation der Tropfen (mit  $J < 70\ \mu\text{A}$ ) oder beim Strom  $J = 0$  vom Quecksilber abgegeben, dessen Ionen im stöchiometrisch richtigen Verhältnis mit den Anionen des Elektrolyten Merkursalze bilden. Die Menge der erzeugten Produkte wächst mit zunehmendem negativem Potential der Elektrode. Bei kathodischer Polarisation steigt (bis zu einer gewissen Stromstärke) die  $\text{H}_2\text{O}_2$ -Bildung wegen des Überschusses von Elektronen am Hg-Tropfen rascher an als die der  $\text{Hg}^+$ -Ionen. — Nach einer Versuchsdauer von 3 h ist die Bildungsgeschwindigkeit des  $\text{H}_2\text{O}_2$  konstant und linear abhängig von dem angelegten Potential  $V$ . Aus dem Verlauf der Funktion  $\log J = f(V)$  wird abgeleitet, daß die Aktivierungsenergie der  $\text{H}^+$ -Ionen bei der  $\text{H}_2\text{O}_2$ -Bildung an der Hg-Tropfkathode relativ gering ist. Die Ergebnisse werden mit den von CHURCHILL an einer Al-Elektrode gefundenen Resultaten verglichen.

Bender.

H. Flood, T. Förland and K. Motzfeldt. *On the oxygen electrode in molten salts*. Acta Chem. Scand. **6**, 257—269, 1952, Nr. 2. (Trondheim, Norw., Techn. Univ., Inst. Silicate Sci., Roy. Norweg. Coun. Sci. Ind. Res.) Es wurden EMK-Messungen an Konzentrationsketten aus Salzschnmelzen von Natriumcarbonat und Natriumsulfat unter einer Sauerstoff-Kohlendioxyd-Atmosphäre durchgeführt. Die Schnmelzen befanden sich in zwei Platintiegeln und waren durch eine Salzbrücke aus Magnesiumoxyd verbunden. Die Tiegel waren in einem Ofen unter Gasatmosphäre so angeordnet, daß eine einwandfreie Isolation gewährleistet war. Die EMK wurde zwischen Platinelektroden gemessen. — Natriumcarbonat dissoziiert in Natriumoxyd und Kohlendioxyd; aus der Reaktionsgleichung:  $\text{CO}_3^{--} = \text{O}^{--} + \text{CO}_2$  (Gas) ergibt sich, daß die Sauerstoffionenaktivität bei konstantem  $\text{CO}_2$ -Partialdruck der  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ -Konzentration proportional ist. Die Gültigkeit dieser Reaktionsgleichung in der beschriebenen Konzentrationskette wird durch die gute Übereinstimmung von berechneten und gemessenen EMK-Werten bestätigt. — Die an geschmolzenen Chromat-Bichromat-Mischungen unter einer Sauerstoffatmosphäre gemessene EMK war etwa 15% kleiner als die berechnete. Die möglichen Gründe hierfür werden erörtert.

Bender.

W. Oelsen, H. Haase und G. Graue. *Die elektrolytische Titration ohne äußere Stromquelle. Bestimmung von Säuren und Schwefel und die elektrolytische Reduktion von Mangan, Chrom und Vanadin*. Angew. Chem. **64**, 76—81, 1952, Nr. 3. (7. Febr.) (Clausthal, Harz, Bergakad., Inst. Eisenhüttenkde. Gießereiwesen.) Der Strom für eine elektrolytische Titration kann durch Bildung eines galvanischen Elements zwischen einer Lösungsselektrode, z. B. Zink und einer Platinelektrode in der Analysenlösung selbst erzeugt werden. Die Stromstärke wird hierbei durch die Eintauchtiefe der Zinkelektrode reguliert, die durch einen Kollodiumüberzug vor dem Lösungsmittel geschützt ist. Auf dieser Grundlage führten die Verf. die Neutralisation von Säuren, so auch die quantitative Titration des Schwefels nach dem Verbrennungsverfahren durch. — In der gleichen Anordnung können Reduktionsvorgänge in der Lösung an der Platinelektrode hervorgerufen und über die Strommenge quantitativ gemessen werden, wenn neben den zu bestimmenden Ionen schwerer reduzierbare Ionen (z. B.  $\text{Fe}^{+++}$ ) zur Übertragung der Reduktionswirkung vorhanden sind. Die Reaktion wird potentiometrisch vom Beginn des Stromflusses bis zum Eintritt des Potentialsprungs verfolgt. — Die bisherigen Versuche ergaben, daß die Titerstellung des Kaliumpermanganats sowie die Bestimmung von Chrom und Vanadin mit großer Genauigkeit möglich ist.

Bender.



**W. Ch. van Geel and B. C. Bouma.** *Variation en fonction de la fréquence de la caractéristique dynamique  $i$  (V) du système  $Al-Al_2O_3$ -électrolyte.* Philips Res. Rep. 5, 461—475, 1950, Nr. 6. (Dez.) (Eindhoven.) An einer Aluminiumplatte, die mit einer  $0,1 \mu$  dicken Oxydhaut bedeckt war und sich in wäßriger Boratlösung befand, wurden Strom-Spannungs-Kurven bei verschiedenen Frequenzen oszillographisch aufgenommen. Da der Strom bei gleicher abnehmender und wachsender Spannung verschieden ist, so entsteht eine Schleife in der Richtung guter Durchlässigkeit. Die Höhe dieser Schleife nimmt mit wachsender Frequenz ab und wird bei 5000 Hz zu Null, d. h. das System zeigt dann keine Gleichrichtung mehr. Der Strom nimmt für eine frisch gebildete Oxydschicht in Richtung guter Durchlässigkeit während der ersten Sekunden nach dem Einschalten der Wechselspannung zu. — Das Auftreten der Schleife wird durch einen instabilen Aufbau der Oxydschicht erklärt, der mit der Richtung der angelegten Spannung schwankt. Die Verf. versuchen die Erscheinungen durch die Annahme zu deuten, daß die Oxydschicht an der Seite des Aluminiums durch Überschuß an Al-Ionen einen Überschußhalbleiter bildet, während der übrige Teil eine isolierende Sperrschicht ist, deren Dicke sich durch Elektrolyse in Abhängigkeit von der Spannung ändert. Man kann den Effekt jedoch auch durch einen Sauerstoffüberschuß an der Elektrolytgrenze erklären, der zu einer Schicht mit Defekthalbleitung führt.

Bender.

**Heinz Gerlscher und Wolf Vielstich.** *Untersuchungen mit radioaktiven Indikatoren über Austausch- und Diffusionsvorgänge an Silberelektroden.* Z. Elektrochem. 56, 380—386, 1952, Nr. 4. (Mai.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys. Chem.) Mittels des radioaktiven Isotops  $Ag^{110}$  (225d) wurde der Austausch von Ag-Ionen zwischen Ag-Metall und Lösung untersucht. Dabei enthielt die Lösung das radioaktive Isotop und die vom Ag-Blech aufgenommene Aktivität wurde mit einem Geleichenzähler gemessen. Der Vorgang zerfällt in zwei Stufen: einen Austausch, von dem nur die obersten Schichten betroffen werden und der in wenigen Minuten beendet ist, und eine langsame Diffusion im Innern des festen Körpers. Bei der ersten Stufe werden je nach der Oberflächenbeschaffenheit 20—50 Atomschichten ausgetauscht. Die Abklingzeit an der  $(1-1/e)$  des Endwerts ausgetauscht werden ist eine lineare Funktion des Kehrwerts der  $Ag^+$ -Konzentration. Aus dieser Abhängigkeit wird geschlossen, daß bei niederen Konzentrationen die Hindiffusion und bei solchen über  $n/10$  im wesentlichen der Gittereinbau geschwindigkeitsbestimmend ist. Als Ursache für den überraschend schnellen Austausch lehnen Verf. die Wirkung von Lokalelementen ab, ihrer Ansicht nach handelt es sich um Schwingungserscheinungen. Der Diffusionskoeffizient ist in diesem Gebiet stark erhöht und fällt dann im Innern rasch ab. Die Konstante der Diffusion im Festkörper wird sowohl aus dem zeitlichen Verlauf der Aktivitätsaufnahme durch das Blech als auch aus der Abnahme der Aktivität in den Austauschschichten nach ihrer Sättigung beim Liegen des Blechs ermittelt, sie beträgt  $10^{-14}$ — $10^{-15}$   $cm^2/Tag$  bei Zimmertemperatur, bei  $85^\circ$  steigt sie auf  $10^{-12}$   $cm^2/Tag$ . Diese Werte sind außerordentlich hoch, die Aktivierungsenergie von 12—15 kcal dementsprechend sehr gering.

M. Wiedemann.

**Georg Falk und Erich Lange.** *Über die Widerstandspolarisation. I. Ihre experimentelle Abtrennungsmöglichkeit von anderen Polarisationsarten.* Z. Elektrochem. 54, 132—145, 1950, Nr. 2. (März.) (Erlangen, Univ., Phys. Chem. Lab.) Zu Klärung der elektrochemischen Polarisationsarten untersucht man zweckmäßig ihren zeitlichen Verlauf. In der Arbeit wird daher zunächst der Zeitverlauf der einzelnen Grundpolarisationsarten im Spannungs-Zeit-Versuch theoretisch erörtert. Weiter werden die Fälle behandelt, in denen mehrere Polarisationsarten gleichzeitig auftreten. Bei den Messungen mit der Wechselstrombrücke

wird nicht die Potential-Zeit-Kurve selbst aufgenommen, sondern man beschränkt sich auf den Vergleich der zu dem untersuchten System und zu einer Ersatzschaltung gehörenden Kurven. Die Abtrennung der Widerstandspolarisation kann auf Grund ihrer größeren Einstellungsgeschwindigkeit erfolgen. — Es werden die experimentelle Anordnung für die Gleichstrommessungen und die Wechselstrombrücke beschrieben sowie die Meßergebnisse an einer Ag-Elektrode mit verschiedenen dicken AgJ-Deckschichten mitgeteilt. Danach tritt an dieser Elektrode unterhalb  $10^{-5}$  sec praktisch reine Widerstandspolarisation auf, während die sich anschließend langsamer ausbildende Polarisation zum Teil als Konzentrationspolarisation gedeutet werden kann. Bender.

**Georg Falk, Martin Krieg und Erich Lange.** *Über die Widerstandspolarisation. II. Ihre zeitliche Veränderung und die daraus folgenden Aussagen über die Polarisationerscheinungen an Systemen Metall/Deckschicht/Lösung.* Z. Elektrochem. **55**, 396—404, 1951, Nr. 5. (Juli.) (Erlangen, Univ., Phys. Chem. Lab.) Die Analyse der meßbaren Gesamtpolarisation durch Angabe der entsprechenden Grundpolarisationsanteile wurde an Spannungs-Zeit-Kurven durchgeführt, die bei einer in Zeitabständen von 3 sec jeweils für 3 sec unterbrochenen Gleichstrombelastung der rotierenden Versuchselektrode durch Registrierung der Spannung zwischen dieser und einer Kalomel-Bezugselektrode aufgenommen waren. Die Widerstandspolarisation, die sich in etwa  $10^{-5}$  sec einstellt, sowie die Anfangspolarisationskapazität der übrigen Grundpolarisationsanteile konnte den mit einem Kathodenstrahloszillographen beim Einschalten des Stromes aufgezeichneten Kurven entnommen werden. Das Meßverfahren wird auf die Systeme Blei oder Silber/Halogenwasserstoffsäure und Blei/Schwefelsäure angewendet. Der Widerstandspolarisationsanteil beträgt in keinem Falle mehr als 40% der Gesamtpolarisation. Die zeitliche Veränderung der Meßgrößen, zu deren Deutung im Falle von Metall/Lösungssystemen mit anodischer Deckschichtbildung Modellvorstellungen entwickelt werden, läßt sich bei den Halogenwasserstoffsäuresystemen auf eine poröse Struktur der Halogeniddeckschichten zurückführen. Am System Blei/Schwefelsäure ist die stoffliche Umwandlung der Deckschicht (Wechselpolarisation) erkennbar. Bender.

**A. M. Azzam, J. O' M. Bockris, B. E. Conway and Miss H. Rosenberg.** *Some aspects of the measurement of hydrogen overpotential.* Trans. Faraday Soc. **46**, 918—927, 1950, Nr. 11 (Nr. 335). (Nov.) (London, Imp. Coll., Lab. Inorg. Phys. Chem.) Es wird gezeigt, daß die schlechte Reproduzierbarkeit von Messungen der Wasserstoffüberspannung und die negativen Abweichungen von der TAFELschen Gleichung bei hohen Stromdichten durch kleine Verunreinigungen wie  $H_2S$  im Elektrolyten verursacht sind, die an der Elektrode nur bei vom Elektrokapillaritätsmaximum weit entferntem Potential adsorbiert werden. Zugaben von  $O_2$ ,  $H_2O_2$  und  $As_2O_3$  haben einen ähnlichen Einfluß auf den Verlauf der Beziehung zwischen dem Potential und dem Logarithmus der Stromdichte i. Es werden Gleichungen für das Potential bei der Reduktion von  $O_2$  als Funktion von i,  $p_H$  und dem Sauerstoffdruck abgeleitet. — Die Wirksamkeit einer Vorelektrolyse zur Entfernung von Verunreinigungen wird in erster Linie durch deren Diffusion bestimmt; die Stromdichte muß jedoch so groß sein, daß das Elektrodenpotential genügend negativ ist, um die zur Elektrode diffundierenden Verunreinigungen zu reduzieren. Für Metalle mit geringer Überspannung wird diese Bedingung durch Vorelektrolyse mit der höchsten Stromdichte erfüllt, die bei den folgenden Messungen verwendet werden soll; für Hg muß i zwischen  $10^{-6}$  und  $10^{-3}$  Amp  $cm^{-2}$  betragen. Die Reproduzierbarkeit von Messungen an flüssigen und festen Elektroden in wäßrigen sauren Lösungen wird durch Vorelektrolyse beträchtlich verbessert. Bender.

**Kai Julius Pedersen.** *The dissociation constants of pyruvic and oxaloacetic acid.* Acta Chem. Scand. **6**, 243–256, 1952, Nr. 2. (Copenhagen, Denm., Roy. Veterin. Agricult. Coll., Chem. Lab.) Die Dissoziationskonstanten von Brenztraubensäure und Oxalessigsäure wurden bei 25° und 37°C durch EMK-Messungen mit der Glaselektrode an Ketten mit dem Schema: Pt/S, Chinhydron/Glas/X/3,5 m KCl/S, Chinhydron/Pt bestimmt, wobei S eine Lösung von 0,09 m NaCl und einem Zusatz von HCl bedeutet. Die Lösung X enthielt die organische Säure in Konzentrationen zwischen 0,01 und 0,02 m, NaCl oder KCl (0,02 bis 0,3 m) sowie in einigen Fällen NaOH. Aus den gemessenen EMK-Werten ergab sich die Wasserstoffionenkonzentration  $[H^+]$  nach der Formel:  $-\log [H^+] = A + 16,90 E$  (bei 25°C), nachdem A für äquivalente Lösungen ohne die organische Säure bestimmt worden war. Nach Berechnung der Dissoziationskonstanten K wurde  $-\log K + 2\alpha |I|$  als Funktion von I ( $\alpha$  = DEBYE-HÜCKEL-Koeffizient I = Ionenstärke) dargestellt und durch Extrapolation auf I = 0 jeweils die Aktivitätskonstante  $K_a$  berechnet. Die so ermittelten Werte betrugen für die Brenztraubensäure  $K_a = 3,24 \cdot 10^{-3}$  bei 25° und  $3,80 \cdot 10^{-3}$  bei 37°. Für die Oxalessigsäure ergaben sich die Werte  $K_{1a} = 2,79 \cdot 10^{-3}$  bei 25° bzw.  $3,55 \cdot 10^{-3}$  bei 37°C für die erste und  $K_{2a} = 4,27 \cdot 10^{-5}$  bei 25° bzw.  $4,38 \cdot 10^{-5}$  bei 37°C für die zweite Dissoziationsstufe, in Übereinstimmung mit auf anderem Wege gefundenen Ergebnisse. Bender.

**Jörn Thamsen.** *The acidic dissociation constants of glucose, mannitol and sorbitol, as measured by means of the hydrogen electrode and the glass electrode at 0° and 18° C.* Acta Chem. Scand. **6**, 270–284, 1952, Nr. 2. (Copenhagen, Denm., Roy. Danish Pharm.) Zucker und Alkohole können saure Eigenschaften zeigen und dissoziieren dann nach der Formel:  $ROH = RO^- + H^+$ . Die Aufgabe, die Dissoziationskonstante  $K'$  zu messen, läßt sich auf eine Bestimmung der Wasserstoffionenaktivität  $a_H$  und des Aktivitätskoeffizienten der OH-Ionen  $f_{OH^-}$  in Lösungen von NaOH und ROH von bekannter Konzentration zurückführen. Auf diese Weise fand der Verf. mittels EMK-Messungen gegen die Kalomelektrode die Dissoziationskonstanten für Glucose, Mannit und Sorbit bei 0° und 18°C. Die Messungen wurden sowohl mit der Wasserstoff- als auch mit einer geeigneten Glaselektrode durchgeführt. Die Ergebnisse stimmten untereinander und mit den Meßwerten anderer Autoren befriedigend überein. Als Mittel für  $pK'$  ergaben sich aus den zahlreichen Messungen bei verschiedenen Konzentrationen für Glucose die Werte 12,92 bei 0° bzw. 12,43 bei 18°C, für Mannit 14,09 bzw. 13,50 und für Sorbit 14,14 bzw. 13,57. Die einzelnen  $pK'$ -Werte zeigten einen leichten Anstieg mit zunehmender Verdünnung, besonders im Falle der Glucose. Bender.

**Roger G. Bates and Richard G. Canham.** *Resolution of the dissociation constants of d-tartaric acid from 0° to 50° C.* Bur. Stand. J. Res. **47**, 343–348, 1951, Nr. 5. (Nov.) (Washington.) Eine genaue Bestimmung der ersten und zweiten Dissoziationskonstante ( $K_1$  bzw.  $K_2$ ) von d-Weinsäure ist schwierig, weil sich die beiden Dissoziationsstufen weitgehend überlappen. Die Verff. führten EMK-Messungen an der Kette Pt;  $H_2$  (Gas), d-Tartratlösung, Cl<sup>-</sup>, AgCl; Ag zwischen 0° und 50°C in Abständen von 5° mit verschiedenen Lösungen aus saurem Natriumtartrat, Natriumtartrat und NaCl im molaren Verhältnis 1:3:1 durch (Serie 1). Weitere Lösungen dieser Serie enthielten saures Natriumtartrat, Natriumtartrat und KCl im Verhältnis 1:1,3411:0,5853. Die Lösungen der zweiten Serie waren Mischungen von saurem Natriumtartrat und NaCl im Verhältnis 1:1. Die Berechnung von  $K_2$  aus den ermittelten EMK-Werten erfordert die Kenntnis der Konzentration der Wasserstoffionen sowie der



molekularen Weinsäure. Diese Größen konnten jedoch bei den Lösungen der ersten Serie klein gehalten werden. Eine Korrektur für den Weinsäuregehalt ergab sich aus einem Näherungswert von  $K_1$ . Es wurde ferner eine Formel für den Zusammenhang zwischen den EMK-Werten der Serie 2 und dem Produkt  $K_1 K_2$  angewendet. Durch Extrapolation der gefundenen Werte auf unendliche Verdünnung ergab sich:  $-\log K_1 = 1525,59/T - 6,6558 + 0,015336 T$  und  $\log K_2 = 1765,35/T - 7,3015 + 0,019276 T$  ( $T$  = absolute Temperatur). Schließlich wurden die thermodynamischen Standardgrößen für die zwei Dissoziationsstufen berechnet. Bender.

**A. Musil und L. Breitenhuber.** *Darstellung der Aktivitäten eines Zweistoffsystems durch kalorische Daten.* [S. 1953.]

**B. F. Wlshaw and R. H. Stokes.** *The osmotic and activity coefficients of aqueous solutions of ammonium chloride and ammonium nitrate at 25°.* [S. 1954.]

**A. L. Vierk und K. Hauffe.** *Aktivitätsmessungen an flüssigen Kalium-Quecksilber-Legierungen.* Z. Elektrochem. **54**, 383–386, 1950, Nr. 5. (Aug.) (Greifswald, Univ., Chem. Inst., Phys. chem. Abt.) Im Anschluß an vorhergehende Untersuchungen von Natriumlegierungen werden die thermodynamischen Aktivitäten von Kalium in Kalium-Quecksilber-Legierungen bei 325°C durch EMK-Messungen an der Kette  $K_{fl}/Glas/(K/Hg_{fl})$  bestimmt. Der  $K_2O$ -Gehalt des Thüringer Glases reichte aus, um dieses als Elektrolyten für das flüssige Legierungssystem  $K/Hg$  verwenden zu können. Die Messungen ergaben, daß die K-Aktivität mit zunehmendem Hg-Gehalt der Legierungen zunächst der RAOULTschen Geraden folgt, dann jedoch wesentlich stärker als diese abfällt und bei etwa 75% Hg den Wert Null erreicht. Die Abweichung von der RAOULTschen Geraden ist jedoch geringer als die der Kurve für die entsprechenden Na-Legierungen. Die Meßergebnisse stimmen mit den von anderen Autoren gefundenen bzw. berechneten Werten mangelhaft überein, was z. T. auf Fehler in deren Meßmethode zurückgeführt wird. Sie stehen jedoch nicht im Widerspruch zu den sonstigen in der Arbeit erwähnten thermodynamischen Eigenschaften der  $K/Hg$ -Legierungen. Bender.

**H. Strehlow.** *Zur Theorie der polarographischen Kurve. III. Der Mittelwert der polarographischen Stromstärke.* Z. Elektrochem. **55**, 420–424, 1951, Nr. 5. (Juli.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys. Chem.) Nach ILKOVIC wird der polarographische Diffusionsstrom in erster Näherung durch die Gleichung  $i(t) = K t^{1/6}$  dargestellt, wobei die Stromstärke  $i(t)$  eine periodische Funktion der Zeit  $t$  mit der Periode  $\theta$  ist; ihr Mittelwert ergibt sich durch Integration zu  $\bar{i} = 6/7 \cdot K \theta^{1/6}$ . — In der Praxis wird diese Integration durch Verwendung von Galvanometern mit hoher Dämpfung automatisch durchgeführt. Ist bei langen Tropfzeiten die Dämpfung nicht ausreichend, so erhält man ein Polarogramm mit großen Zacken. Bei Benutzung des Mittelwerts zwischen oberem und unterem Zackenrand als Stromstärke macht man einen Fehler, der bei trägheitsloser Registrierung über 70% betragen kann. — Der Verf. berechnet die durch den polarographischen Strom erzwungene Schwingung des Galvanometers aus der Differentialgleichung allgemein und für den Fall, daß ein Kondensator parallel zum aperiodisch gedämpften Galvanometer liegt. Die Funktion  $t^{1/6}$  wird dazu in eine FOURIER-Reihe entwickelt. Messungen mit verschiedenen Galvanometern ergaben gute Übereinstimmung mit den berechneten Kurven, wenn das Verhältnis von  $\theta$  zur Galvanometerperiode kleiner als 0,8 war. Bei größerem Periodenverhältnis bzw. einer größeren prozentualen Zackenhöhe  $\Delta$  machen sich die vernachlässigten Oberschwingungen bemerkbar. Es wird ein Diagramm berechnet,

aus dem man die richtige mittlere Stromstärke in Abhängigkeit von  $A$  entnehmen kann. Bender.

**Willi Hans.** *Apparate zur Registrierung polarographischer Aufnahmen.* Chem.-Ing.-Techn. **23**, 425—432, 1951, Nr. 17/18. (19. Sept.) (Bonn, Univ., Inst. Phys. Chem.) Es werden diejenigen Apparate beschrieben, die z. Z. zur Aufnahme polarographischer Stromstärke-Spannungskurven verwandt werden. Polarographen, die bereits in einer der Monographien über Polarographie ausführlich behandelt worden sind, werden nur kurz erwähnt. Bei der Darstellung der Schaltungen werden Prinzipschaltenschemata gebracht. Es werden Polarometer, Polarographen mit photographischer Registrierung, Tintenschreiber und Polarographen mit Lichtpunkt-Linienschreiber, Apparate für Präzisionsaufnahmen, Kathodenstrahl-Polarographen und Apparate für die automatische Registrierung der Elektrokapillarkurve beschrieben. (Zusammenfg. d. Verf.) Bender.

**Harvey Diehl, John I. Morrison and R. R. Sealock.** *Polarographic behaviour of vitamin  $B_{12}$  in potassium cyanide supporting electrolyte.* Experientia **7**, 60—62, 1951, Nr. 2. (15. Febr.) (Ames, I., State Coll., Dep. Chem.) Für das Halbwellenpotential der polarographischen Reduktion des  $B_{12}CN$ -Anions an der Hg-Tropf-elektrode in einer 0,1 molaren KCN-Lösung wurde ein Wert von  $-1,33$  Volt (gemessen gegen eine gesättigte Kalomelelektrode) ermittelt. Bei der Reduktion sind zwei Elektronen beteiligt. Die KCN-Lösung mußte aus HCN und KOH jedesmal frisch hergestellt werden, um das Entstehen störender Stufen im Polarogramm infolge von Hydrolyse zu vermeiden. In der beschriebenen Versuchsanordnung wurde die Lösung entlüftet und dann durch Stickstoffdruck unmittelbar vor dem Beginn der Messungen in die Polarographenzelle gebracht, da eine länger dauernde Berührung mit dem Quecksilber das Polarogramm stark veränderte. Bender.

**Arthur Kuntze.** *Direkt anzeigendes  $p_H$ -Meßgerät mit stoßfester Glaselektrode geringen Alkalifehlers für Meßlösungstemperaturen bis  $100^\circ\text{C}$ .* Chem.-Ing.-Techn. **23**, 517—519, 1951, Nr. 21. (14. Nov.) (Düsseldorf.) Das beschriebene Gerät besteht aus einer hochhohmigen Glaselektrode und einem stark gegengekoppelten Kathodenverstärker mit Mikroamperemeter zur Spannungsmessung. Die Glaselektrode ist durch eine eingefügte Drahtspirale gegen elektrische Störfelder abgeschirmt und besitzt an Stelle einer dünnen Membran eine kleine starkwandige Glaskugel aus einem Lithium-Barium-Silikatglas mit einem Widerstand von 60 bis 200 M $\Omega$ . Da der Glaswiderstand mit steigender Temperatur abnimmt, sind Hochtemperatur-Glaselektroden für den Bereich von  $50^\circ$  bis  $110^\circ\text{C}$  bei Raumtemperatur etwa zehnfach hochhohmiger. — Das Spannungsmessgerät arbeitet mit einer handelsüblichen Elektronenröhre in einer Spezialschaltung, durch die ein wirksamer Eingangswiderstand von einigen  $10^{10}$  Ohm erreicht wird. Das Asymmetriepotential der Glaselektrode wird durch Einregelung des Geräts mittels einer Lösung bekannten  $p_H$ -Wertes eliminiert. Empfindlichkeits- und Nullpunktskonstanz sind durch die Gegenkopplung und Stabilisierung von Heiz- und Anodenspannung so gut, daß bei Registrierung mit täglicher Nullpunktskontrolle eine Genauigkeit von 0,1  $p_H$  im Laboratorium von 0,03  $p_H$  erreicht wird. Bender.

**Roger G. Bates, Vincent E. Bower, Richard G. Miller and Edgar R. Smith.** *pH of solutions of potassium hydrogen d-tartrate from  $0^\circ$  to  $60^\circ\text{C}$ .* Bur. Stand. J. Res. **47**, 433—438, 1951, Nr. 6. (Dez.) Obwohl es unmöglich ist, eine thermodynamische Skala der Wasserstoffionenaktivität  $a_H$  aufzustellen, wurden für

die  $p_H$ -Standardlösungen des NBS  $p_H$ -Werte festgesetzt, die mit den Werten von  $-\log a_H$  in verdünnten Pufferlösungen möglichst nahe übereinstimmen. Zur  $p_H$ -Bestimmung der Versuchslösungen in der vorliegenden Arbeit wurden, um Fehler durch eine Kontakt-EMK zu vermeiden, EMK-Messungen an Wasserstoff-Silberchloridketten ohne Flüssigkeitskontakt ausgeführt. Die Messungen zur Bestimmung des  $p_H$ -Werts von Tartrat-Pufferlösungen erstreckten sich auf 30 wäßrige Mischungen von saurem Kaliumtartrat und Natriumchlorid im Temperaturbereich von 0° bis 60°C. Durch Extrapolation auf einen verschwindenden NaCl-Gehalt wurden die  $p_H$ -Werte für eine gesättigte Lösung von saurem Kaliumtartrat bei 25°C ( $p_H = 3,56$ ) sowie für 0,03-, 0,02- und 0,01-molare Lösungen dieses Salzes ermittelt, die als Standardlösungen vorgeschlagen werden. Für die Herstellung und Konservierung der Tartrat-Pufferlösungen werden Vorschriften angegeben. Bender.

**K. Cruse, E. P. Goertz und H. Petermöller.** *Elektroden zweiter Art in nichtwässrigen Lösungsmitteln.* Z. Elektrochem. **55**, 405—411, 1951, Nr. 5. (Juli.) (Aachen, Rheinisch-Westf. T. H., Inst. Theor. Hüttenkde. u. Phys. Chem.) Die EMK einer Kette aus einer Quecksilber-Quecksilberhalogenid-Elektrode und einer Silber-Silberhalogenid-Elektrode mit einem die Halogenionen enthaltenden Elektrolyten ist theoretisch unabhängig von der Art und Konzentration des Elektrolyten und aus thermochemischen Daten leicht zu berechnen. Messungen an solchen Ketten mit nichtwässrigen Elektrolyten, z. B. Acetonitril und Cyclohexanol, die Zusätze von Alkali- oder Alkylammoniumhalogeniden enthielten, bei Temperaturen von 35° bzw. 75°C ergaben jedoch EMK-Werte, die sich zeitlich stark änderten und im allgemeinen erst nach mehr als 25 h einen konstanten, von der Theorie abweichenden Endwert erreichten. Die Abweichungen sind durch das Gegeneinanderwirken einer Solvation der Halogenide in den nichtwässrigen Medien und einer Komplexbildung mit den Elektrolytzusätzen zu erklären. Insbesondere kann das Disproportionierungsgleichgewicht der Merkurhalogenide durch das Lösungsmittel derart verlagert werden, daß sich Komplexverbindungen des Typs  $[HgX_2]Me^+$  bilden. Die Beständigkeit dieser Verbindungen, die am Grade der Schwarzfärbung der Halogenide zu erkennen war, nimmt vom Chlorid zum Jodid zu. Bender.

**J. Palacios und A. Baptista.** *Demonstration by radioactive tracers of the adsorption of cations by metals.* [S. 2027.]

**E. Blechschmidt und M. Froehlich.** *Eine neue transportable Form des Internationalen Weston-Elements.* Dtsch. Elektrotech. **7**, 213, 1953, Nr. 5. (Mai.) (Dtsch. Amt Maß Gew.) Es wird ein transportables internationales Weston-Element beschrieben, das an Stelle des bisher üblichen Porzellanstempel mit Watte eingeschmolzene Glasfilterplatten zum Festlegen der Elektroden besitzt. Das Einfüllen der Elektrodenmaterialien und des Elektrolyten erfolgt durch Füllröhrchen, die verschmolzen werden. Dadurch erübrigen sich Kork und Harzkitt, die wie Watte und Porzellan eine geringere Lebensdauer des Elementes verursachen. Die Ursprungsspannung des Elementes ist sehr konstant und folgt ohne jede Hystereseerscheinung den Temperaturänderungen. Froehlich.

**M. v. Stackelberg und P. Weber.** *Erfolgt die kathodische Reduktion (Hydrierung) organischer Stoffe in wäßriger Lösung durch atomaren Wasserstoff oder durch Elektronen?* Z. Elektrochem. **56**, 806—814, 1952, Nr. 8. (Okt.) (Bonn, Univ., Inst. Phys. Chem.) Es werden eine Reihe von Beweisen dafür vorgebracht, daß die Reduktion an einer Pd-Kathode und die katalytische Hydrierung an



Pd primär über Elektronenanlagerung nach  $R + e = R'$ ,  $R' + H^+ = RH$  verläuft. Der Wasserstoff wirkt nach  $\frac{1}{2}H_2 \rightarrow H \rightarrow H_{aq}^+ + e$ . Der Austritt von Protonen aus dem Pd in die Lösung ist gehemmt und sehr empfindlich gegen Vergiftungen. Verff. führten Versuche mit folgenden reduzierbaren Stoffen durch: Chinon, Nitrobenzol, Nitrosobenzol und Jod. In einem Glasgefäß war ein Fenster aus 0,1 mm dicker Pd-Membran angebracht, die als Kathode diente. Wurde die im Gefäß befindliche Anode eingeschaltet, so wurden die Substanzen zu etwa 10%, 13,7% bei Chinon, reduziert. Wurde dagegen die Außenanode benutzt, so gelangten durch Diffusion durch die Pd-Membran hindurch H-Atome zum Acceptor und die Reduktion betrug nur etwa 1%, 0,7% im Falle des Chinons. Wurden beide Anoden eingeschaltet, so stellte sich auf der Außenseite das stark negative Potential der Wasserstoffabscheidung ein, auf der Innenseite das Reduktionspotential des betreffenden Stoffes. Durch den atomaren Wasserstoff wurde zusätzlich nur rund 1% des Chinons reduziert. In Abwesenheit eines Acceptors strebt das Potential einem Grenzwert zu, der vom  $p_H$  der Lösung und der H-Atom-Konzentration im Pd abhängt. Bei Zugabe von Chinon wird dieses Potential positiver, nämlich von  $-0,12$  auf  $+0,55$ , ohne daß die sichtbare Entwicklung von Wasserstoff sich verringern würde. Verff. bringen auch in anderen Fällen, der Reduktion an der Hg-Kathode und der mehrwertigen Hydrierung, Argumente für eine primäre Elektronenanlagerung vor.

M. Wiedemann.

**J. Danon et M. Haïssinsky.** *Rôle de la polarisation préalable dans l'électrolyse de solutions extrêmement diluées.* J. chim. phys. **47**, 953, 1950, Nr. 11 12. (Nov./Dez.) (Paris, Inst. Radium.) Schon in früheren Arbeiten wurde gezeigt, daß das kritische Potential für die kathodische Abscheidung der Bi-Isotope auf Au oder Ag noch für Lösungen mit der geringen Konzentration der  $Bi^{+3}$ -Ionen von  $10^{-13}n$  durch die NERNSTSche Gleichung bestimmt ist, wenn die Elektrode vorher einer kathodischen Polarisation unterworfen wurde. Bei den Messungen der Verff. an Au- bzw. Ag-Kathoden in einer Lösung von ThC mit einer Konzentration von  $3 \cdot 10^{-16}n$  konnte die Stärke des Niederschlags durch quantitative Bestimmung der  $\alpha$ -Strahlen mittels eines GEIGER-Zählers festgestellt werden. Es ergab sich, daß bei dieser Verdünnung die Abscheidung nur auf Au nach vorübergehender Polarisation beim theoretisch berechneten Potential erfolgt. In diesem Fall zeigt also das Verhalten der Ionen keinerlei Unstetigkeit im Hinblick auf die thermodynamische Aktivität. Die Versuche bestätigen, daß der Einfluß des Zustandes der Elektrodenoberfläche auf die Abscheidung mit zunehmender Verdünnung der Lösung wachsen kann.

Bender.

**M. Haïssinsky.** *Etudes électrochimiques par la méthode des indicateurs radioactifs (électrolyses en solution extrêmement diluée).* Experientia **8**, 125–132, 1952, Nr. 4. 15. Apr.) (Paris, Fac. Sci., Inst. Radium.) Die Energiebedingungen bei der Bildung sehr dünner elektrolytischer Niederschläge können mittels radioaktiver Indikatoren untersucht werden. In stark verdünnten Lösungen ergeben sich besondere Polarisationskurven, die die Verteilungsgleichgewichte von Niederschlag und gelöster Substanz als Funktion des angelegten Elektrodenpotentials darstellen. Es werden experimentelle Ergebnisse für die kritischen Potentiale der Abscheidung von Po, Bi, Pb, Ag usw. auf verschiedene Metalle zusammengestellt und diese Potentiale mit den nach der Formel von NERNST berechneten Potentialwerten verglichen. – Der Verf. zeigt, daß das heterogene Verhalten der Elektrodenoberfläche bei diesen Elektrolysen eine wesentliche Rolle spielt. Man kann damit die beobachtete Über- und Unterspannung und die exponentielle Form der Polarisationskurve erklären. Die Verteilung von Wis-

mut zwischen einer salpetersauren Lösung von Bi-Ionen und einer Silberkathode wird für dünnere bzw. stärkere Niederschläge durch zwei FREUNDLICH-Isothermen mit verschiedenen Exponenten dargestellt. — Aus elektrolytischen Untersuchungen an  $3 \cdot 10^{-16}$  n  $\text{Bi}^{+++}$ -Lösungen ergab sich, daß sogar bei dieser extremen Verdünnung die thermodynamische Aktivität der gelösten Ionen völlig normal ist. Bender.

**C. Chalin et I. Epelboin.** *Sur l'amincissement des rubans métalliques par polissage électrolytique.* J. de phys. et le Radium **12**, 885, 1951, Nr. 9. (Nov.) (Paris, Fac. Sci., Lab. Phys.) Die Verf. verwenden bereits seit einigen Jahren ein elektrolytisches Verfahren, um Metallbänder dünner zu machen. Es kommt dabei auf eine gleichmäßige Stromverteilung an der Anode an. In einer Anordnung mit bewegter Anode gelang an Bändern von 50 m Länge eine Stärkenverminderung um 50%. Im Laboratorium konnten aus Bändern von  $60 \mu$  Stärke und 1 m Länge Bänder von  $4 \mu$  hergestellt werden, wenn das vorher elektrolytisch polierte Band auf eine ebenso vorbehandelte Unterlage aufgebracht wurde, wobei man durch Heranführen des Stromes an alle Punkte der einen Anodenseite eine homogene Verteilung der Stromdichte auf der anderen erreichte. — Durch den Walzprozeß erhält man veränderte Oberflächenschichten auf Metallen, deren Eigenschaften sich besonders bei dünnen Folien bemerkbar machen. An kalt gewalzten  $60 \mu$  dicken Mumetalproben fanden die Verf. daher Änderungen der elektrischen Leitfähigkeit, der Permeabilität und der Dichte, wenn die Proben elektrolytisch dünner gemacht wurden. Die genannten Größen durchlaufen alle ein Maximum bei einer Dicke von  $20 \mu$ . Bender.

**I. Epelboin et A. P. Ghaheri.** *Sur l'amincissement des fils par polissage électrolytique.* J. de phys. et le Radium **12**, 885—886, 1951, Nr. 9. (Nov.) (Paris, Fac. Sci., Lab. Phys.) Die elektrolytischen Verfahren zur Herstellung dünner aus dickeren Metallbändern (vgl. das vorstehende Ref.) lassen sich nicht ohne weiteres auf Drähte übertragen. Ein dynamisches Verfahren scheitert an der Zerbrechlichkeit der feinen Drähte. Durch Befestigen des Drahtes auf einer Anode aus massivem Metall kann man — ähnlich wie beim Band — Dicken von  $4 \mu$  erreichen. Das Profil des Drahtes bleibt jedoch nur dann erhalten, wenn man diesen frei ausspannt, etwa zwischen den zwei gegenüber liegenden Seiten eines quadratischen Rahmens aus dickerem Draht desselben Metalls. Man hat durch Bewegung des Bades und durch Lackieren der Anschlußstellen für eine gleichmäßige Verteilung des Konzentrationsgradienten längs des Drahtes zu sorgen, wenn man die Drahtstärke etwa von  $100 \mu$  auf  $10 \mu$  verringern will. Drähte von  $4 \mu$  erhält man aus einer größeren Zahl Drähten von  $10 \mu$ , die man parallel auf den quadratischen Drahtrahmen aufspannt. Dabei geht man zur Vermeidung des Einflusses der Oberflächenschicht vorteilhaft von elektrolytisch vorbereitetem an Stelle von mechanisch gezogenem Draht aus. Bender.

**André Coche.** *Étude des dépôts électrolytiques en solution très diluée (II).* J. chim. phys. **48**, 146—149, 1951, Nr. 3/4. (März/Apr.) Für stark verdünnte Lösungen erfordert die Herstellung eines Gleichgewichts zwischen dem Niederschlag und der gelösten Metallmenge unter Umständen eine Elektrolyse von langer Dauer. Um das Kathodenpotential während der gesamten Elektrolyse konstant zu halten, wird im allgemeinen eine Schaltung verwendet, bei der der Potentialdifferenz zwischen Kathode und Bezugselektrode eine konstante EMK entgegengeschaltet ist. Die resultierende Restspannung wird verstärkt und regelt die Klemmenspannung der Zelle so, daß das Kathodenpotential seinen Anfangswert behält. Der Verf. beschreibt eine Röhrenschaltung, die eine Regelung nach diesem Prinzip sowohl bei positiven wie bei negativen Abweichungen ermöglicht, einen für die Elektrolyse der zu untersuchenden Lösungen ausreichen-

den Strom von 1,5 mAmp liefert und das Elektrodenpotential während einer Zeit von 20 h auf  $\pm 0,005$  Volt konstant hält. Bender

**Adolph Bregman.** *Leveling solutions.* Metal Progr. **60**, 56—60, 1951, Nr. 1. (Juli.) (New York City, Consulting Eng.) In der Galvanotechnik werden seit einigen Jahren Elektrolytlösungen verwendet, die einen Niederschlag ergeben, dessen Oberfläche glatter ist als die des Grundmetalles. Der Hauptvorteil des mit „Glätten“ bezeichneten neuen Verfahrens ist die Arbeitersparnis beim Polieren. Der Verf. erörtert den Mechanismus der glättenden Wirkung des Elektrolyten und gibt für eine Reihe von Nickel-, Kupfer- und Cadmiumbädern Vergleichsziffern für die Rauigkeit von Stahlunterlage und Niederschlag an, wonach eine Herabsetzung der Unebenheiten auf etwa den sechsten Teil möglich ist. Besonders behandelt wird die Erzeugung galvanischer Niederschläge mittels periodisch kommutiertem Strom, wobei die Periodenlänge, Stromdichte, Schichtdicke des Niederschlags und Bewegung der Lösung von größerer Bedeutung für den Glättungseffekt sind als die Zusammensetzung des Elektrolyten. Nach einem kurzen Abschnitt über das elektrolytische Polieren folgt am Schluß der Arbeit eine Zusammenstellung der Verfahren zur Messung der Rauigkeit einer Oberfläche. Ein neueres Gerät zur Bestimmung der „Oberflächengüte“ mittels der Deutlichkeit des reflektierten Bildes wird beschrieben. Bender.

**Pierre A. Jacquet.** *Sur le mécanisme de la corrosion intergranulaire et de la corrosion sous tension des alliages aluminium-magnésium et aluminium-zinc-magnésium.* [S. 2133.]

**Homer D. Holler.** *The role of current distribution in cathodic protection.* Bur. Stand. J. Res. **47**, 1—6, 1951, Nr. 1. (Juli.) Für den kathodischen Schutz von Rohrleitungen ist die Kenntnis der Stromverteilung über eine große Elektrodenfläche von Bedeutung. Der Verf. bestimmte mittels einer Bezugslektrode in einer Brückenschaltung die Beziehung zwischen Stromdichte und dem Potential von polarisiertem Eisen, das sich in Leitungswasser oder in einer 0,1-prozentigen Kochsalzlösung befand. Die Stromdichte an verschiedenen Punkten einer ausgedehnten Kathode, der ein Strom von einer punktförmigen Anode zutießt, wurde dann aus den gemessenen Elektrodenpotentialen nach dieser Beziehung ermittelt. Die Widerstände der Stromlinien von der Anode zur Kathode wurden berechnet und die Bedeutung des Widerstandes und der Gegenspannung bei der Stromverteilung erörtert. — Die Stromverteilung kann auf diesem Wege bestimmt werden, wenn sich die Bezugslektrode nahe der Kathodenoberfläche befindet, während die Bezugslektrode an einem entfernten Punkt ein mittleres Potential über eine größere Fläche ergibt. — Mit Hilfe des Schutzringprinzips kann die Beziehung zwischen Potential und Stromdichte sowie die Stromverteilung auch über sehr ausgedehnte Elektrodenflächen in einer einförmigen Umgebung bestimmt werden. Bender.

**M. J. Reddan.** *Clean-up of helium in an arc discharge.* [S. 2026.]

**G. Medicus and G. Wehner.** *Investigation of cathode sputtering by means of probe measurements.* [S. 2030.]

**O. T. Fundingsland, A. C. Faire and A. J. Penleo.** *A microwave method for measuring mean energy transfer per collision and the velocity dependence of collision cross section for slow electrons in gases.* Phys. Rev. (2) **89**, 337, 1953, Nr. 1. (1. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Air Force Cambridge Res. Center.) Eine früher beschriebene Mikrowellenmethode zur Bestimmung der Stoßwahrscheinlichkeit  $p_c$  langsamer Elektronen in Gasen wurde erweitert zur Untersuchung der Umwandlung der Elektronenenergien. Die gemessene zeitliche Abhängigkeit



von  $\delta_r/\delta_i$  (Real- und Imaginärteil der komplexen Leitfähigkeit) wird verglichen mit theoretischen Werten aus einer Näherungslösung der BOLTZMANNschen Transportgleichung. Es wird angenommen, daß die Stoßfrequenz proportional ist zu der  $h$ -Energie der Elektronengeschwindigkeit über einen beträchtlichen Bereich der Verteilungsfunktion bei Energien in der Nähe des thermischen Gleichgewichtes mit dem Gas. Die zeitliche Änderung von  $\delta_r/\delta_i$  und die Anfangs- und Endwerte dieses Verhältnisses bestimmen eine Beziehung zwischen  $h$  und der mittleren abgegebenen Energie pro Stoß. In einatomigen Gasen, in denen  $Z = 2m/M$  gesetzt werden kann, kann so die Energieabhängigkeit von  $p_e$  für kleine Abweichungen vom thermischen Gleichgewicht erhalten werden. In mehratomigen Gasen ist eine genauere Kurve zur Bestimmung von  $\gamma$  und  $h$  erforderlich. Experimentelle Daten für Ne, He, A und  $N_2$  sind angeführt.

Busz.

**Manfred A. Biondi.** *Dissociative attachment of thermal electrons to iodine molecules.* Phys. Rev. (2) **89**, 337, 1953, Nr. 1. (1. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Westinghouse Res. Lab.) Die Elektronenanlagerungswahrscheinlichkeit wurde mit Mikrowellen nach dem Löschen einer Impulsentladung in Jod untersucht. Ein geringer Zusatz von He als „Kühlgas“ sorgte dafür, daß die Elektronen während der Messungen sicher thermische Energie ( $T_e = 300^\circ K$ ) hatten. Der gemessene Anlagerungsquerschnitt betrug  $4 \cdot 10^{-16} \text{ cm}^2$ . Dieser hohe Wert zeigt einen dissoziativen Vorgang an nach dem Schema:  $J_2 + e \rightarrow J + J^- + K.E.$  Die vorliegenden Resultate mit Elektronen einer mittleren Energie von 0,04 eV stimmen mit Messungen von BUCHDAHL nicht überein, der mit einem Elektronenstrahl von mittlerer Energie 0,4 eV einen Querschnitt von  $4 \cdot 10^{-17} \text{ cm}^2$  gemessen hatte. Diese Diskrepanzen könnten auf Grund der möglichen Fehlerquellen bei letzteren Messungen geklärt werden.

Busz.

**W. L. Harries and A. von Engel.** *A new electron multiplication process.* Nature **171**, 517, 1953, Nr. 4351. (21. März.) (Oxford, Clarendon Lab.) Wie kürzlich beobachtet wurde, kann in einem Gas von sehr niedrigem Druck in einem hochfrequenten Feld die Anzahl der Elektronen dadurch anwachsen, daß die Elektronen auf die Wände des Gefäßes aufschlagen und hier Sekundärelektronen befreien, dieser „Wand-Multiplikationseffekt“ kann zu einem Durchschlag führen. (Er ist nicht zu verwechseln mit der bekannten TOWNSEND-Lawine.) Verff. berichten über Messungen dieses Effektes in Neon, das in einem Glasgefäß mit Außenelektroden eingeschlossen war. Bei einem Druck größer als 50 Torr und Frequenzen kleiner oder gleich 107 Hz ergaben sich überraschend kleine Werte für das Startfeld, entsprechend  $X/p = 0,6 \text{ Volt/cm pro mm Hg}$ . Die Energie, die ein Elektron dadurch erhalten kann, ist so klein, daß Elektronenvervielfältigung durch Stoß vernachlässigbar ist. Ein Mechanismus für diese Erscheinung wird beschrieben.

v. Harlem.

**Alden Stevenson.** *Electron velocities in Geiger counter gas mixtures.* [S. 1967.]

**R. Herman, L. Herman and G. Hepner.** *Short duration afterglow of nitrogen in the photographic infrared.* [S. 2093.]

**W. E. Ramsey.** *General observations on discharge lag in counters.* [S. 1968.]

**W. C. Porter and W. E. Ramsey.** *Delay times in G-M counters.* [S. 1968.]

**B. T. Barnes.** *Electron velocity distributions in an Hg-A discharge.* Phys. Rev. (2) **89**, 335, 1953, Nr. 1. (1. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Cleveland, Gen. Electr. Co.) Sondencharakteristiken wurden in einer A-Hg-Entladung aufgenommen (3,5 Torr A;  $\approx 2,5 \cdot 10^{-5}$  Torr Hg; 0,2 bis 1,5 Amp). Im höheren Strom-

bereich gehorchen die Elektronen von 0–8 eV einer MAXWELL-Verteilung. Im kleineren Strombereich ist ihre Anzahl größer als die MAXWELLSche für Energien zwischen 3 und 7 eV und kleiner für 0–3 und  $> 7$  eV. Der Verlust an schnellen Elektronen kommt möglicherweise durch die große Wahrscheinlichkeit unelastischer Stöße zwischen 6 und 9 eV zustande. Ergebnisse mit der üblichen Sondentechnik wurden in grober Näherung bestätigt. Eine neue Methode überlagert dem Gleichstrom Rechteckimpulse (29 Hzi). Das Sondenpotential in den Zwischenintervallen wurde mit Röhrenvoltmetern gemessen. Der mittlere Gesamtstrom wurde konstant gehalten, während der Gleichstrom über große Bereiche variierte. Diese Technik ist nicht anwendbar, wenn der Ionenstrom sehr viel größer als der Elektronenstrom ist, jedoch sind gerade in dem Fall die üblichen Methoden ziemlich zuverlässig. Busz.

**Robert N. Varney.** *Drift velocity of ions in oxygen, nitrogen and carbon monoxide.* Phys. Rev. (2) **89**, 337, 1953, Nr. 1. (1. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Bell Teleph. Lab.) Die Ionendriftgeschwindigkeiten  $u$  in  $O_2$ ,  $N_2$  und CO wurden mit einer schon früher angewandten Methode gemessen. Die Ergebnisse in  $O_2$  sind ähnlich denen in Edelgasen und ergeben eine Beweglichkeit von  $2,25 \pm 0,1$  cm<sup>2</sup>/Volt·sec bei Extrapolation des Feldes auf Null. In  $N_2$  und CO verläuft die Kurve von  $\log u = f(\log E/p)$  zunächst wie üblich ansteigend, neigt sich dann in einem Bereich von etwa 50 E/p Einheiten und steigt danach wieder gleichmäßig an. Busz.

**S. Geltman and H. Margenau.** *Theory of the mobility of  $He_2^+$  in helium.* Phys. Rev. (2) **89**, 337, 1953, Nr. 1. (1. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Yale Univ.) Die Kräfte zwischen  $He_2^+$  und He wurden durch eine Störungstheorie berechnet. Durch Anwendung der CHAPMAN-ENSKOGSchen Diffusionstheorie lassen sich dann die Beweglichkeiten als Funktion der Temperatur ausdrücken. Bei 18°C und 760 Torr wurde ein Wert von 18,1 cm<sup>2</sup>/Voltsec erhalten, während TYNDALL und Mitarbeiter experimentell zu einem Wert von 21,4 cm<sup>2</sup>/Voltsec kamen. Die gemessene Temperaturabhängigkeit wird mit der Theorie der Ionenbeweglichkeit von LANGEVIN analysiert. Wenn die Zusammenhallung der Ionen berücksichtigt wird, läßt sich die beobachtete Temperaturabhängigkeit auf Grund eines einfachen Modells für das  $He_2^+$ -He-Potential verstehen. Die Abweichung des theoretischen Wertes vom experimentellen wird auf die ungenügende Näherung in der Berechnung des Potentials zurückgeführt. Busz.

**Lorne M. Chanin and Manfred A. Blondi.** *Mobilities of thermal ions in noble gases.* Phys. Rev. (2) **89**, 337–338, 1953, Nr. 1. (1. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Westinghouse Res. Lab.) Mit einer modernen Impuls- und Laufzeittechnik wurden Beweglichkeiten thermischer Edelgasionen im gleichen Gas untersucht. Die Ionen wurden in einer Impulsentladung erzeugt und traten durch ein Gitter in einen Raum eines konstanten elektrischen Feldes, wo ihre Laufzeit bestimmt wurde. Diese Methode funktioniert noch bei den niedrigen E/p-Werten ( $\approx 1$ ), bei welchen sich die Ionen gelegentlich im thermischen Gleichgewicht mit den Gasatomen befinden. Die gemessenen Daten weisen auf zwei Ionentypen hin, die den Atom- und Molekularionen zugeschrieben werden. Werte bei höheren E/p stimmen mit solchen von HORNBECK überein. Die bei niederen E/p lassen sich direkt mit der Theorie vergleichen. Frühere Ergebnisse über den gleichen Gegenstand werden mitgeteilt. Busz.

**Heinz Fischer.** *Hydrogen spectra from the channel of a spark discharge with increased energy.* [S. 2097.]

**W. O. Schumann.** *Über elektrische Wellen in bewegten Plasmen.* Z. angew. Phys. **2**, 393—399, 1950, Nr. 10. (Okt.) (München, T. H.) Nach einem Überblick über die bisherigen Untersuchungen verschiedener Autoren über Plasmaschwingungen, berechnet Verf. die Ausbreitung elektromagnetischer Wellen längs bewegter Plasmaschichten in dielektrischer oder leitender Umgebung mit Hilfe relativistischer Transformationen. Die Phasengeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Frequenz ist bei leitender Umgebung die gleiche wie bei ruhendem Plasma. Bei dielektrischer Umgebung treten zwei Wellentypen auf, die sich in entgegengesetzter Richtung fortpflanzen, von denen der eine anormale Dispersion und negative Gruppengeschwindigkeit hat. Der Einfluß eines starken fokussierenden stationären Magnetfeldes wird für die oben angeführten Fälle untersucht.

Busz.

**Bernard Kwal.** *Rayonnement électromagnétique de grand longueur d'onde dans un milieu très fortement ionisé.* C. R. **232**, 2009—2011, 1951, Nr. 22. (28. Mai.) Verf. kritisiert die Anwendung der Theorien von SOMMERFELD, KRAMERS u. a. über die Emission kontinuierlicher Röntgenspektren auf die Strahlungsemission eines Plasmas im Gebiet großer Wellenlängen. Er formuliert die Bedingungen für die Anwendung der klassischen Strahlungstheorie und die Grenzen für die Stoßparameter.

Busz.

**Louis Witten.** *On ionizing and heating a plasma.* Phys. Rev. (2) **89**, 335, 1953, Nr. 1. (1. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Princeton, Univ.) Von den verschiedenen Methoden, eine vollständige Ionisation eines Plasmas zu erreichen, wurden die zwei meist versprechenden ausgewählt. Die erste macht Gebrauch von einem axialen oszillierenden Magnetfeld.  $\omega^2/B$  bleibt konstant, wenn  $B$  variiert;  $u$  ist unverändert, wobei  $\omega$  die Komponente der Elektronengeschwindigkeit senkrecht und  $u$  parallel zu  $B$  ist. Bei hohem  $B$  werden Sekundärelektronen durch Stoß erzeugt, mit beispielsweise  $\omega^2 = 6$  Volt und  $u^2 = 3$ . Sinkt  $B$  auf  $1/100 B_{\text{max}}$ , so sinkt  $\omega^2$  auf 0,06 Volt  $B$  wird wieder erhöht und erhöht  $\omega^2$  bis auf 200 Volt. Diese Primärelektronen erzeugen wiederum Sekundärelektronen und der Prozeß schaukelt sich auf. Eine Rechteckmodulation von  $B$  wird immer in der beschriebenen Weise wirken. Eine Sinusmodulation liefert zu wenig Energiegewinn pro Periode, um den Prozeß zu unterhalten. Jedoch kann ein oszillierendes elektrisches Feld  $E_0 \sin \omega t$  axial angelegt werden. Freie Elektronen erhalten während einer Halbwelle genügend Energie zur Stoßionisation. Wenn die Frequenz dieses Feldes größer ist als die durchschnittliche Elektronenstoßfrequenz  $\nu$  kann vollständige Ionisierung erreicht werden. Die Anzahl der Ladungsträgerpaare steigt auf den  $e$ -fachen Wert in einer Zeit  $1/\nu$  bis vollständige Ionisierung erreicht ist.

Busz.

**Martin Kruskal.** *Instabilities of a completely ionized plasma.* Phys. Rev. (2) **89**, 335, 1953, Nr. 1. (1. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Princeton Univ.) Gleichgewichtsstörungen erster Ordnung eines Plasmas werden für zwei Idealfälle theoretisch untersucht. 1. Ein ebenes begrenztes Plasma im Gleichgewicht mit der Schwerkraft durch ein horizontales magnetisches Feld. Im zweidimensionalen Grenzfall, in dem die Feldlinien gerade sind, tritt die übliche Instabilität auf. Jede sinusförmige Störung über das Feld steigt in einer Zeit  $(\lambda/2\pi g)^{1/2}$  auf den  $e$ -fachen Wert an ( $\lambda$  = Wellenlänge,  $g$  = Gravitationskonstante). Der andere Grenzfall  $g = 0$  führt zu Stabilität. Jede sinusförmige Störung schwingt mit einer Periode, die von der Wellenlänge und der Fortschrittggeschwindigkeit der magneto-hydrodynamischen Wellen abhängt. 2. Ein unbegrenzter Plasmazylinder in einem Magnetfeld, das durch einen Strom im Plasma parallel zur Achse erzeugt wird. Jede transversale sinusförmige Störung wächst in einer



Zeit näherungsweise Wellenlänge/Schallgeschwindigkeit auf den  $e$ -fachen Wert an.  
Busz.

**T. R. Neill and K. G. Emeleus.** *Plasma-electron oscillations.* Proc. Roy. Irish Acad. (A) **53**, 197—222, 1951, Nr. 13. (Jan.) (Belfast, Queen's Univ.) Im Anschluß an eine Reihe von Untersuchungen verschiedener Autoren wurden Plasmaschwingungen in einem Entladungsrohr mit heißer Kathode Draht- und ebener Anode in Hg-Dampf untersucht. Die Elektronendichte längs des Entladungskanals wurde mit einer Sonde gemessen. Stromstärke und Druck sowie Sendepotential konnten variiert werden. Ergebnisse: Schwingungsfrequenz  $\approx 10^5$  MHz in Übereinstimmung mit theoretischen Berechnungen. Vorgänge an der Kathode entsprechen solchen vor einer ebenen Kathode. Intensitätsmaxima wenige mm vor Kathode. Erklärung der Maxima durch Strahlbündelung führt zu größenordnungsmäßiger Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment. Eine Theorie der Erhaltung der Schwingungen wird aufgestellt und führt ebenfalls größenordnungsmäßig zu Übereinstimmung mit den Experimenten. Abweichungen der Energie werden auf Reibungsverluste bei Stößen zurückgeführt. Die Wechselwirkung zwischen den verschiedenen Entladungsparametern mit Frequenz und Amplitude wird diskutiert.  
Busz.

**F. Leewellyn Jones and A. B. Parker.** *Mechanism of the electric spark.* Nature **165**, 960—962, 1950, Nr. 4207. (17. Juni.) (Swansea, Univ. Coll., Dep. Phys.) Den heutigen Vorstellungen über den Durchschlagsmechanismus bei Gasentladungen liegen die klassische TOWNSENDsche und die Theorie des Kanalentladungsaufbaus („streamer“ theory) zugrunde. Die Kanalentladungstheorie (RAETHER, LOEB, MEEK) trat im Bereich großer  $p$ - $d$ -Werte an die Stelle der TOWNSEND-Theorie, weil mit dieser der experimentelle Befund sehr kurzer Durchschlagszeiten nicht in Einklang zu bringen war. Vorstrommessungen sprachen ebenfalls gegen die uneingeschränkte Anwendbarkeit der TOWNSEND- und für Annahme der Kanalentladungstheorie bei großen  $p$ - $d$ -Werten. Die Ergebnisse von Vorstrommessungen der Verff. könnten nach deren Auffassung der TOWNSEND-Theorie über ihren jetzigen Gültigkeitsbereich hinaus zu neuer Bedeutung verhelfen. Es wurde nämlich gefunden, daß die Zunahme des Vorstroms  $i$  mit wachsender Schlagweite  $d$  bei konstantem  $E/p$  (40 ... 45) zunächst auf  $\alpha$ -Ionisierung, bei enger Annäherung an den Durchschlagspunkt oberhalb von  $p$ - $d$ -Werten, über die andere Forscher nicht hinausgekommen waren, in Übereinstimmung mit der TOWNSEND-Theorie auch auf sekundären Elektronennachlieferungsprozessen ( $\beta$ -Ionisierung) beruht. Auch der Betrag von  $\omega\alpha$ , der sich als Bedingung für den Eintritt des Durchschlags aus der TOWNSEND Beziehung  $i = i_0 \exp(\alpha d) [1 - \omega\alpha \cdot \exp(\alpha d) - 1]$  ergibt und der aus den Vorstrommessungen errechnete Wert stimmen hinreichend überein, so daß hiernach TOWNSEND Mechanismus angenommen werden könnte.  
Claußnitzer.

**Leon Blitzer and Willoughby M. Cady.** *Excitation temperature in time-resolved spectra of single condensed spark discharges.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 440—445, 1951, Nr. 7. (Juli.) (Tucson, Arizona, Univ., Dep. Phys.; Pasadena Annex, Pasadena Calif., U. S. Naval Ordn. Test Stat.) Die Anregungstemperatur in kurzzeitigen Hochstrom-Funken-Entladungen von Fe-Elektronen in Luft wurde auf Grund der Linienintensitäten von Fe I untersucht, sowohl für den zeitlich aufgelösten Funken als auch für das Integral über einen Entladungsstoß. In allen Fällen ergab sich eine BOLTZMANN-Verteilung für die verschiedenen Anregungsniveaus mit der Temperatur als Parameter. Es wird statisches Gleichgewicht zwischen Elektronengas und angeregten Atomen vorausgesetzt, d. h. die Elektronentemperatur ist gleich der Anregungstemperatur. Im Anfangsstadium der Entladung treten stark verbreiterte O II- und N II-Linien auf.

In einem späteren Stadium (4–14  $\mu\text{sec}$ ) blieb die Temperatur nahezu konstant (6000–7000°K) trotz der großen Variation des Stromes und der Strahlungsintensität. Busz.

**Fred E. Luborsky and Stanley I. Reynolds.** *Frequency spectra from point-to-plane corona.* Phys. Rev. (2) **89**, 338, 1953, Nr. 1. (1. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Gen. Electr. Co.) Die Koronacharakteristik wurde in einer Spitze-Platte-Anordnung bei Gleich- und Wechselstrom untersucht. Die Frequenzspektren der Ströme sowie die Spannungen wurden gemessen. Die Koronaschwelle tritt plötzlich auf. Sie sinkt mit wachsender Feuchtigkeit und verringertem Elektronenabstand. In Übereinstimmung mit früheren Autoren wurde eine Beziehung zwischen dem Strom und der Spannung Volt ( $V-V_0$ ) gefunden. Die Lawinengröße wurde als Funktion der Spannung und der Energieumsatz der Entladung aus dem Frequenzspektrum berechnet. Die Lawinengröße wächst exponentiell mit der Spannung. In Luft wurden niederfrequente Schwingungen beobachtet und ihre Abhängigkeit von Spannung und Abstand untersucht. Sie stehen in Beziehung zu der hohen Feldstärke an der Spitze. Busz.

**A. P. Saxena, M. G. Bhatawdekar and N. A. Ramalah.** *Langmuir adsorption as a determinant of conductivity in a low-frequency electric discharge.* Nature **171**, 929–930, 1953, Nr. 4360. 23. Mai. (Indore, Holkar Coll.; Delhi, Univ., Chem. Dep.) Der Strom einer Gasentladung (Jod- oder Wasserdampf; 50 Hz) wird nach dem Füllen der Röhre aus weichem Na-Glas gemessen. Er fällt in einigen Minuten auf einen konstanten Wert ab. Der Grund hierfür kann nicht in der Druckabnahme (0,01 Torr von 32,1 Torr Anfangsdruck) durch die Gasadsorption am Glas liegen (ergäbe Stromerhöhung), sondern ist darin zu sehen, daß die chemisorbierten, elektronegativen Atome die Befreiung von Sekundärelektronen hemmen und damit den Entladungsstrom vermindern. Es wird daraus geschlossen, daß adsorbierte Atome (wie Jod) ihren elektronegativen Charakter behalten. Dies steht im Gegensatz zu der allgemeinen Ansicht, daß bei der LANGMUIR-Adsorption die adsorbierten Atome ein Elektron mit einem Alkaliatom des Glases teilen. Vieth.

**Robert P. Stein.** *Electrical fields in the Crookes dark space of a low pressure glow discharge in air and  $N_2$ .* Phys. Rev. (2) **89**, 134–142, 1953, Nr. 1. (1. Jan.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) Eine Elektronenstrahlsonde von 20000 eVt wurde zur Untersuchung des Feldes im Crookeschen Dunkelraum von normalen und anormalen Glimmentladungen in Luft und  $N_2$  bei 50–400  $\cdot 10^{-6}$  Torr und Stromdichten von 3 bis 20  $\mu\text{Amp}/\text{cm}^2$  verwendet. In Übereinstimmung mit der Untersuchung von ASTON (1911) steigt das Feld im allgemeinen linear von der Kathode bis zum Glimmlicht an. Die Felder lagen in einer Größenordnung von 600 Volt/cm an der Kathode. Die Meßgenauigkeit betrug 90% oder mehr. Die Ionisation pro cm entlang der Achse als Funktion von der Stelle im Dunkelraum wurde aus den gemessenen Feldern und der bekannten Änderung der Ionendriftgeschwindigkeit, sowie dem angenäherten zweiten TOWNSEND-Koeffizienten  $\gamma$  bestimmt. Die Ionisierungsfunktion ist vom gleichen Typ wie sie MORTON für eine koaxiale Zylindersymmetrie unter ähnlichen Bedingungen hergeleitet hat. Busz.

**R. L. Woodhouse.** *Effect of a weak magnetic field on a constricted arc in a fluorescent lamp.* [S. 2089.]

**W. H. Bostick, M. A. Levine and L. S. Combes.** *Photographic and spectrographic evidence of the pinch effect in nitrogen.* [S. 2093.]

**E. B. Armstrong, K. G. Emeleus and T. R. Neill.** *Low frequency disturbances in gaseous conductors.* Proc. Roy. Irish Acad. (A) **54**, 291–310, 1951, Nr. 18. (Dez.) (Belfast, Queen's Univ., Phys. Dep.) In Hg-Niederdruckentladungen bei etwa  $10^{-3}$  Torr wurden Plasma-Ionenwellen, elektrisches Rauschen, wandernde Schichten und Anodenbrennfleck experimentell und theoretisch untersucht mit dem Ziel, die Bedingungen für stationäres Brennen zu erhalten. Es ergab sich, daß man zwar eine solche Entladung ohne niederfrequente Schwingungen erhalten kann, jedoch lassen sich die Randstörungen nicht eliminieren. Die Möglichkeit des Auftretens von turbulenten Strömungen und damit verbundenen mechanischen und elektrischen Schwingungen in Gas wird erwogen. Busz.

**Murray A. Lampert and Alan D. White.** *A new microwave technique for the study of discharges in gases.* Phys. Rev. (2) **89**, 337, 1953, Nr. 1. (1. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Fed. Telecomm. Lab. Inc.) Auf einzelne schmale Zonen einer Gleichstromentladung wurde ein Mikrowellensignal gegeben und der resultierende Entladungsstrom mit einem Kathodenstrahloszillographen untersucht. Es zeigte sich, daß mit Abhängigkeit vom Druck in Edelgasentladungen mit kalter Kathode zwei oder drei Gebiete auf Anwesenheit von Mikrowellen reagieren. Das empfindlichste Gebiet ist nahe an der Kathode, das andere nahe der Anode und unter Umständen noch in der Mitte des Rohres. Zusätzliche Versuche lassen darauf schließen, daß das Gebiet an der Kathode identisch mit der Zone des umgekehrten Feldverlaufs ist. Auf diese Weise lassen sich Potentialminima in Entladungen lokalisieren und messen ohne Verwendung metallischer Sonden. Busz.

**W. P. Allis and D. J. Rose.** *On the transition from free to ambipolar diffusion.* Phys. Rev. (2) **89**, 335, 1953, Nr. 1. (1. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell Teleph. Lab. and M.I.T.) In der positiven Säule einer stationären Gleichstromentladung und in einer Mikrowellenentladung sind Elektronenstrom und Ionenstrom gleich und identisch mit dem Ionisationsgrad im Volumen. Bei geringen Ladungsdichten tritt nur thermische Diffusion auf, während bei hohen Ladungsdichten ambipolare Diffusion stattfindet aus Überlagerung von thermischer Diffusion und Beweglichkeit herrührend aus dem Raumladungsfeld. Die Eigenschaften einer Entladung im Gebiet zwischen diesen beiden Extremen werden untersucht. Es werden Ausdrücke für einen effektiven Elektronendiffusionskoeffizienten entwickelt, aus welchem auch Strom und Ionisationsgrad abgeleitet werden können. Die räumliche Verteilung der Ladungsträger wird näherungsweise erhalten. Für den Fall gleicher Elektronen- und Ionenenergie werden numerische Lösungen der Gleichungen erhalten. Eine analytische Näherung wird hergeleitet für den Fall, daß die Elektronenenergie viel größer als die Ionenenergie ist, wie in normalen stationären Entladungen. Der Übergang ist nicht ganz gleichmäßig mit wachsender Energie, d. h. die Raumladung in der Mitte des Rohres geht durch ein Maximum im Übergangsgebiet. Busz.

**P. C. Thonemann and W. T. Cowhig.** *The role of the self magnetic field in high current gas discharges.* Proc. Phys. Soc. (B) **64**, 618, 1951, Nr. 7 (Nr. 379 B). (1. Juli.) (Oxford, Clarendon Lab.) Ergänzend zu einer Veröffentlichung der Verff. über das obige Thema 1951 wird auf eine frühere Veröffentlichung von BENNET 1934 aufmerksam gemacht, worin die durch das Eigenmagnetfeld entstehenden kontrahierten Ladungsströme auf andere Weise theoretisch behandelt werden. Diese Rechnung führt zu den gleichen Ergebnissen, wie die Untersuchung der Verff. Busz.

**John I. Faleoner Jr.** *Irregularities in radiation along the positive column of a high pressure mercury arc* [S. 2089.]



**W. Elenbass.** *Similarity conditions of high pressure discharges.* Phys. Rev. (2) **89**, 338, 1953, Nr. 1. (1. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Holland, N. V. Philips' Gloeilampenfabr.) Die Energiegleichung: Elektrische Energie = Energieverlust durch 1. Strahlung + 2. Wärmeleitung + 3. Konvektion wird auf verschiedene Fälle angewandt. A. In wandstabilisierten Hochdruckentladungen kann die Konvektion vernachlässigt werden; B.: in konvektionsstabilisierten Bögen der Verlust durch Strahlung und Leitung; C: in elektrodenstabilisierten Bögen die Konvektion. Die Grenzbedingungen werden formuliert. A: überall gleiche Wandtemperatur, B: die Konvektion bestimmt die Grenze der Entladung, C: gleiche Elektrodenkonfiguration. Aus diesen Bedingungen werden folgende Ähnlichkeitsbeziehungen hergeleitet: A. 1. Gleiche zugesetzte Energie/cm Bogenlänge. 2. Gleicher Druckzusatz/cm Rohrlänge. 3. Gleiche Wandtemperatur. B. 1. Gleicher Energiezusatz/cm Bogenlänge. 2. Gleiche GRASHOF-Zahl (mit Elektrodenabstand als charakteristische Länge). C. 1. Gleicher Energiezusatz/cm Bogenlänge. 2. Gleiches  $p \cdot l^2$  ( $p$  = Druck,  $l$  = Elektrodenabstand). 3. Gleiche Elektrodenkonfiguration.

Busz.

**H. P. Broida.** *OH rotational distributions in mixtures of  $H_2O$  and  $D_2O$  in a high frequency discharge.* [S. 2093.]

**P. Ravenhill and J. D. Craggs.** *Afterglows in hydrogen discharges.* [S. 2094.]

**Albert J. Hatch and H. Bartel Williams.** *On the theory of the high frequency secondary electron resonance discharge mechanism.* Phys. Rev. (2) **89**, 339, 1953, Nr. 1. (1. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (New Mexico Coll. Agric. and Mech. Arts.) Eine klassische Methode zur Analyse des hochfrequenten Elektronenresonanzmechanismus wurde entwickelt. Der Multiplikationsfaktor für einen elektrischen Phasenwinkel  $\Phi = M\phi = W_0 \Delta N \cdot R \cdot \delta$ , wobei  $\Delta N$  die relative Anzahl der Sekundärelektronen in einem Emissionsenergiebereich  $\Delta W$  ist,  $R$  ein willkürlich definierter Resonanzfaktor und  $\delta$  die damit verbundene Ausbeute an Sekundäremission bedeuten.  $\bar{M}$  der Mittelwert von  $M$  zwischen  $-90^\circ$  und  $+90^\circ$  kann als Funktion eines angelegten HF-Feldes erhalten werden. Aus diesen Rechnungen ergibt sich, daß für 70 MHz und einen Elektrodenabstand von 3 cm die Bedingung  $M \geq 1$  möglicherweise Kriterium für den Zündmechanismus darstellt.

Busz.

**H. Bartel Williams and Albert J. Hatch.** *Confirmatory measurements in the high frequency secondary electron resonance discharge mechanism.* Phys. Rev. (2) **89**, 339, 1953, Nr. 1. (1. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (New Mexico Coll. Agric. and Mech. Arts.) Experimente zur Bestätigung einer Theorie über den Zündmechanismus von HF-Entladungen auf Grund von Sekundärelektronenresonanz sind beschrieben. Genügende Ausbeute an Sekundärelektronen konnte mit Al-Gas und Cu-Scheiben bei Anfangsenergien zwischen 22 und 30 eV erhalten werden. Elektronenenergien an den Elektroden der HF-Entladung wurden mit zwei Methoden gemessen. Die erste geht von einer Sammelelektrode aus, auf die die Elektronen durch ein Loch in der Hauptelektrode auftreffen konnten. Potential und Sondenstrom lieferten die Energieverteilung derjenigen Elektronen, die genügend Energie haben, um mehr als ein Sekundärelektron auszulösen. Die zweite Methode setzt ein kleines Energiefilter vor die Sonde und erniedrigt den Gasdruck soweit, daß im Gasraum Ionisation eintritt. Der Sondenstrom wurde als Funktion der Spannung an den Elektroden gemessen. Die so erhaltenen Energieverteilungen stimmen mit der Theorie gut überein.

Busz.

**H. N. Olsen and W. S. Huxford.** *Time variation of ion concentration in flash discharge plasmas.* Phys. Rev. (2) **89**, 336, 1953, Nr. 1. (1. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Northwestern Univ.) Das Wasserstoffatom wird als spektroskopische Sonde zur Messung der Ionenkonzentration in Niederdruck-Stoßentladungen durch A und Ne benutzt. Die zeitliche Änderung bestimmter Linien und des Kontinuums wird mit Photomultiplier gemessen. Die Ionenkonzentration ( $\sim 10^{17}$  Ionen/cm<sup>3</sup>) wurde aus der Linienbreite von H $\alpha$  und H $\beta$  in verschiedenen Zeitintervallen der Entladung bestimmt unter Anwendung der HOLTSMARK'schen Theorie. Der Vergleich der kontinuierlichen Strahlung mit der Ionenkonzentration führt zu der Annahme, daß die Strahlung hauptsächlich eine Bremsstrahlung ist, wofür ferner auch die niedrigen Werte der Elektronen-Ionenrekombinationskoeffizienten sprechen. Der Ionisationsgrad ist etwa 10% entsprechend einer Temperatur von 11000° K. Elektronenbeweglichkeiten, bestimmt aus abgeschätzten Stromdichten, sind niedriger als die aus den üblichen Beweglichkeitsgleichungen berechneten. Busz.

**Wilfried H. Bergmann.** *Untersuchungen über Entladungen in magnetischen Feldern. Ein Beitrag zu Righi's magnetischen Strahlen.* Acta Phys. Austr. **5**, 425—428, 1952, Nr. 4. (Juni.) (Wien, Univ., I. Phys. Inst.) Aus den Versuchen des Verf. geht hervor, daß die von einer Mikrokathode ausgehende Strahlung durch ein Magnetfeld in drei Komponenten zerfällt: 1. die bekannte Schraubenbahn um die Kraftlinien, 2. eine zur Kathodenfläche senkrechte Strahlung, die elektrisch und magnetisch nicht beeinflussbar ist, und 3. eine Strahlung, die den magnetischen Kraftlinien folgt. v. Harlem.

**W. T. van Est and J. Th. G. Overbeek.** *Elektrokinetic effects in a network of capillaries. I.* Proc. Amsterdam (A) **55**, 347—356, 1952, Nr. 4. (Sept./Okt.) Betrachtet werden mit verdünnten Elektrolytlösungen gefüllte Kapillarsysteme. Verff. liefern eingehende mathematische Analyse der Frage, ob auch in netzartigen Systemen Berücksichtigung der Oberflächenleitfähigkeit zu scheinbarer  $\zeta$ -Depression (Abnahme des elektrokinetischen Potentials) führt. (Für hintereinandergeschaltete Kapillaren behandelt durch OVERBEEK und WILGA, Recueil Trav. Chim. Pays-Bas **65**, 556, 1946.) In einem Netzwerk zylindrischer Kapillaren gleichen Durchmessers tritt keine scheinbare Änderung von  $\zeta$  auf.

Helfferrich.

**W. T. van Est and J. Th. G. Overbeek.** *Elektrokinetic effects in a network of capillaries. II.* Proc. Amsterdam (A) **55**, 357—362, 1952, Nr. 4. (Sept./Okt.) (Utrecht, Rijksuniv., Math. Inst., Van't Hoff Lab.) Fortsetzung von: VAN EST und OVERBEEK (s. vorstehendes Ref.). Wenn der Kapillardurchmesser ( $r$ ) in engen Grenzen um einen Mittelwert ( $a$ ) schwankt, resultiert  $\zeta$ -Depression, da die Korrektur erster Ordnung von  $(r - a)$  gleich null, die zweite Ordnung stets  $\leq 0$  ist. Scheinbare Erhöhung des  $\zeta$ -Potentials (in anderen Systemen) wird in anderer Arbeit diskutiert (Recueil Trav. Chim. Pays-Bas im Erscheinen). Helfferrich.

**C. Edmund Marshall.** *Potentiometric measurements in colloidal systems.* Science **115**, 361—362, 1952, Nr. 2987. (28. März.) (Univ. Miss., Dep. Soils.) Der Verf. ergänzt eine Zusage von MYSELS (Science **114**, 424, 1951) durch einige Angaben über Potentialmessungen an kolloidalen Systemen. Das Kontaktpotential an einer Brücke aus konzentrierter KCl-Lösung ist für alle kolloidalen Systeme mit Ionenkonzentrationen von weniger als 0,1 m klein. Auf konzentriertere Systeme kann die Theorie von MEYER und SIEVERS angewandt werden, wenn der Gleichgewichtszustand erreicht ist. Wie Versuche zeigen, ist die Gleichgewichtseinstellung wesentlich davon abhängig, daß die Salzlösung der Brücke Kontakt mit einem ausreichend großen Querschnitt des Systems hat. Wenn die Ver-

bindung zwischen einer Kalomelelektrode und dem Kolloidsystem lediglich durch einen Asbestfaden in einer Glaskapillare hergestellt wurde, so entstand ein zusätzliches Potential von 35 mVolt, das erst innerhalb von 10 Tagen auf Null zurückging. Durch geeignetere Elektrodenverbindungen konnte diese Zeit erheblich herabgesetzt werden. Während körnige Systeme besondere Anordnungen für die KCl-Verbindung benötigen, sind für kolloidale Lösungen mit Teilchengrößen  $< 1 \mu$  die Schwierigkeiten von geringerer Größenordnung. — Das zunächst erhaltene Potential schließt offenbar die mittlere Arbeit ein, die bei der Bewegung eines Ions von dem körnigen System zu einer Wasserschicht zwischen der KCl-Lösung und den Körnern geleistet werden muß.

Bender.

**René Bourlion.** *L'effet Volta.* J. de phys. et le Radium **12**, 930—941, 1951, Nr. 10. (Dez.) (Paris, Ecole Norm. Sup., Lab. Phys.) Ausgehend von der historischen Entwicklung seit der Entdeckung der VOLTA-Spannung und ihrem Zusammenhang mit der elektronischen Austrittsarbeit werden die verschiedenen Verfahren zur Bestimmung dieser Spannung beschrieben. Die Kondensatormethode und ihre Anwendung in zahlreichen älteren und modernen Arbeiten wird eingehend behandelt. Ferner wird auf die Messung der VOLTA-Spannung mit dem Magnetron, mit der Diode im gesättigten und ungesättigten Zustand und mit der Triode ausführlich eingegangen. Schließlich wird der von ANDERSON angegebene Methode und ihren Anwendungen ein breiter Raum gewidmet. Die an Metallen und Halbleitern erhaltenen Ergebnisse werden zusammengestellt und diskutiert. Der Einfluß der Oberflächenstruktur in Verbindung mit der Anisotropie der elektronischen Austrittsarbeit an Einkristallen bildet den Gegenstand des letzten Teiles der Abhandlung, der ein ausführliches Literaturverzeichnis mit Hinweisen auf weitere zusammenfassende Arbeiten angefügt ist.

Bender.

**M. Cocks.** *Surface oxide films in intermetallic contacts.* Nature **170**, 203—204, 1952, Nr. 4318. (2. Aug.) (Aldermaston, Berks, Ass. Electr. Ind., Ltd., Res. Lab.) Im Anschluß an Arbeiten von BOWDEN und HUGHES über den Einfluß von Oxydschichten auf der Oberfläche von Metallen wird der Einfluß von Spannungen auf den Kontaktwiderstand zwischen gekreuzten Zylindern ( $\frac{1}{4}$  inch Dmr.) aus verschiedenen Metallen, deren Achsen senkrecht aufeinander stehen, untersucht. Untersucht wurden Gold, Silber, Kupfer und rostfreier Stahl. Die Ergebnisse sind zumeist in Übereinstimmung mit den Erwartungen, über Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden. Weitere Untersuchungen bestätigten, daß die wichtigste Aufgabe eines Schmiermittels die ist, das Anwachsen möglicher Schweißstellen zu verhindern. v. Harlem.

**E. Justl.** *Elektrothermische Kühlung.* [S. 1950.]

**H. K. Henisch and M. François.** *Effect of mercury on the thermo-electric properties of selenium.* Nature **165**, 891—892, 1950, Nr. 4205. (3. Juni.) (Reading, Univ., Dep. Phys.) Reines Selen wurde nach dem Schmelzen zu kreisförmigen Scheiben von 10 mm Durchmesser und 3 mm Dicke gegossen und durch Wärmebehandlung in den kristallinen Zustand übergeführt. An jede der beiden Seitenflächen, die verschiedener Temperatur ausgesetzt werden konnten, wurde mit ein wenig Gold ein Nickeldraht angeschmolzen. Die Thermokraft  $dE/dt$  zwischen Selen und Nickel erwies sich zwischen  $t = 30$  und  $60^\circ\text{C}$  als praktisch unabhängig von der Temperatur. Ein Zusatz bis zu 1,6 Gew. % Quecksilber zu der Schmelze hatte keinen merklichen Einfluß auf die Thermokraft. Indessen nahm diese bis zu 1 mVolt/Grad ab, wenn die gegossene Selseiche für einige hundert Stunden (besonders im Vakuum) Quecksilberdämpfen ausgesetzt wurde. Bei Entfernung der Oberflächenschicht zeigte sich, daß die Dämpfe ziemlich tief



in das Selen eingedrungen waren. Es wird angenommen, daß die Quecksilberdämpfe sich wesentlich an den Grenzflächen der Selenkristalle anlagern, während bei Einführung des Quecksilbers in die Schmelze eine homogene Mischung oder eine chemische Verbindung entsteht.

Henning.

**G. C. Mönch und T. Mohr.** *Über Vorgänge an Silber-Tellur-Gemischen.* Forschgn. u. Fortschr. **26**, 34–35, 1950, 3. Sonderheft. (Aug.) (Halle, Univ., II. Phys. Inst.) Die von MÖNCH auf der Suche nach geeigneten Thermolementen gefundene Kette Ag/Ag + Te/Ag zeigt eine zeitliche Änderung der Thermospannung nach Größe und Vorzeichen. Verff. berichten kurz über ihre eingehenderen Untersuchungen der sich dabei abspielenden Vorgänge und fanden, daß sie auf eine Diffusion des Silbers im Tellur bzw. im Silber-Tellur-Gemisch zurückzuführen sind. Weitere Untersuchungen, insbesondere über die Struktur, sind im Gange.

v. Harlem.

**S. C. Jain und K. S. Krishnan.** *The thermionic constants of metals and semiconductors. I. Graphite.* Proc. Roy. Soc. London (A) **213**, 143–157, 1952, Nr. 1113. (24. Juni.) (New Delhi, Nat. Phys. Lab. India.) Die Konstanten der thermischen Elektronenemission von Graphit werden aus dem Dampfdruck der Elektronen ermittelt. Dabei erfolgt die Bestimmung des Druckes nach KNUDSEN indirekt durch eine Messung des Sättigungsstromes aus der engen Öffnung eines Graphit-Hohlraumes, der durch direkte Stromheizung im Hochvakuum auf verschiedene Temperaturen gebracht werden kann. Die auf das Gleichgewicht zwischen emittierten und noch im Graphit vorhandenen Elektronen anwendbare CLAUDE-CLAPEYRON-Gleichung ergibt eine Verknüpfung des so gemessenen Elektronenstromes mit der Verdampfungswärme der Elektronen, also mit ihrer Austrittsarbeit. Dabei ergeben sich  $\varphi = 4,62 \pm 0,02$  eVolt und  $A = 60 \pm 2$  Amp cm<sup>-2</sup> Grad<sup>-2</sup>. Die Einführung fremder Metalle, wie Pt oder W, in den Hohlraum verändert die Werte von  $A$  und  $\varphi$  nicht. Daraus folgt, daß die Kontaktspannung zwischen dem jeweils eingeführten Metall und dem Graphit gerade der Differenz der Austrittsarbeiten entgegengesetzt gleich ist und die Mengenkonstanten der eingebrachten Metalle mit dem  $A$ -Wert des Graphits nahezu übereinstimmen. Die nach dieser Methode gemessenen Konstanten der thermischen Elektronenemission sind also im Gegensatz zu der gewöhnlichen Emissionsmethode von Oberflächenverunreinigungen unabhängig. Da bei der Effusionsmethode die Reflexion der Elektronen an der Oberfläche beim Austritt infolge des Gleichgewichts mit den bereits emittierten Elektronen nicht eingeht, müssen Unterschiede in den  $A$ -Werten der eingeführten Metalle, die nach der Emissionsmethode bestimmt wurden, auf Verschiedenheiten in diesen Reflexionskoeffizienten zurückgeführt werden.

Lautz.

**S. C. Jain und K. S. Krishnan.** *Thermionic constants of metals and semiconductors. II. Metals of the first transition group.* Proc. Roy. Soc. London (A) **215**, 431–437, 1952, Nr. 1123. (22. Dez.) (New Delhi, Nat. Phys. Lab. India.) Die im Teil I beschriebene Effusionsmethode zur Bestimmung der Konstanten der thermischen Elektronenemission von Graphit wird auf die Metalle der ersten Übergangsguppe angewandt. Zu diesem Zweck wird der Graphit-Hohlraum vollständig mit dem zu untersuchenden Metall ausgekleidet. Die Auftragung erfolgt durch Verdampfung von einem W-Träger oder elektrolytisch. Die Schichtdicken liegen bei 50–100  $\mu$ . Die Ergebnisse für Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni sind von der Auftragsart und der Schichtdicke unabhängig. Mit der vorliegenden Meßanordnung sind die thermischen Austrittsarbeiten und Mengenkonstanten also auch an Metallen wie Ti, V und Mn bestimmbar, die bei der gewöhnlichen Emissionsmessung erhebliche Schwierigkeiten bereiten.

Lautz.

**L. Apker and E. Taft.** *Photoelectric emission from F-centers in KI.* Phys. Rev. (2) **79**, 964—966, 1950, Nr. 6. (15. Sept.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.) Dies ist die erste der Arbeiten über den äußeren Photoeffekt an verfärbten Alkalihalogenidkristallen, die späteren der gleichen Verff. sind bereits referiert worden. Durch Ultraviolett- oder Röntgenbestrahlung wurden F-Zentren in dünnen aufgedampften KJ-Schichten erzeugt und die spektrale Verteilung des äußeren Photoeffekts an solchen Schichten untersucht. Die Elektronenemission wird meßbar bei  $h\nu = 2,5$  eVolt und steigt zu einem ziemlich konstanten Wert an, der bei etwa 4 eVolt erreicht wird. Diesem Plateau ist eine ausgeprägte Selektivität im ersten Maximum der Eigenabsorption überlagert, und diese verschiebt sich wie das Absorptionsmaximum mit steigender Temperatur zu größeren Wellenlängen. Die Verff. deuten ihre Beobachtungen als Ionisation von F-Zentren durch die absorbierten Lichtquanten: Eine direkte außerhalb des selektiven Maximums und eine zusätzliche indirekte durch Excitonen, die durch Lichtabsorption im Grundgitter entstehen und bei ihrer Diffusion im Gitter ihre Energie an F-Zentren abgeben. Stöckmann.

**D. A. Wright.** *Hall effect in oxide cathode coatings.* Nature **164**, 714—715, 1949, Nr. 4173. (22. Okt.) (Wembley, Gen. Electr. Co., M. O. Valve Co., Res. Staff.) Verf. berichtet über Messungen des HALL-Koeffizienten und der elektrischen Leitfähigkeit von Oxydschichten (Barium-Strontiumoxyd mit 40 Mol % BaO und Bariumoxyd allein) auf Magnesia. Über Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden. v. Harlem.

**L. Elizabeth Grey.** *Thermionic emission from the BaO-CaO system.* Nature **165**, 773—774, 1950, Nr. 4202. (13. Mai.) (Wembley, Res. Staff of the M. O. Valve Co., at the G. E. C. Res. Lab.) In einer Standard-Diode mit indirekt geheizter Kathode wird die maximale, raumladungsbegrenzte glühelektrische Emission von BaO-CaO Mischkathoden verschiedenen Mischungsverhältnisses zwischen 0% und 100% bei Puls-Betrieb gemessen. Bei etwa 50% liegt ein breites Maximum der Emission. Untersuchung mit Röntgenstrahlen nachher ergab, daß keine festen BaO-CaO-Kristalle vorhanden waren. H. Mayer.

**A. A. Shepherd.** *Poisoning of oxide cathode emission by oxygen.* Nature **170**, 839—840, 1952, Nr. 4333. (15. Nov.) (Keele, Staffs., Univ. Coll., Dep. Phys.) Die vom Verf. durchgeführten Versuche sollten den Mechanismus aufklären, der die Verminderung der Elektronenemission aus Oxydkathoden (benutzt wurden gemischte Barium-Strontiumoxydkathoden) durch zusätzlichen Sauerstoff bedingt. Die Versuche (über Durchführung und Einzelheiten der Ergebnisse muß auf das Original verwiesen werden) lassen es wahrscheinlich erscheinen, daß die Hauptursache für die Sauerstoffvergiftung die Adsorption dünner Sauerstoffschichten sowohl auf der äußeren Kathodenoberfläche als auch auf inneren Kristalloberflächen ist, wodurch bei hohen Temperaturen sowohl die Emission als auch die Leitfähigkeit der Bedeckungsschicht verringert wird. Bei niedrigen Temperaturen verringert solche Adsorption die Emission von der äußeren Schicht, ohne bemerkbare Beeinflussung der Leitfähigkeit der Bedeckungsschicht, da unterhalb  $700^\circ\text{K}$  der Hauptbeitrag in der direkten Leitung von Kristall zu Kristall besteht. v. Harlem.

**François Gaume.** *Relations de similitude dans les bobines sans fer destinées à la production de champs magnétiques très intenses.* J. Rech. Centre Nat. Rech. Scient. **3**, 269—280, 1951, Nr. 14. Es werden Überlegungen über die Konstruktion und die Dimensionsabhängigkeit des erzeugten Magnetfeldes von eisenfreien Spulen zur Herstellung starker Magnetfelder mitgeteilt. v. Harlem.

**George T. Rado.** *Theory of the microwave permeability tensor and Faraday effect in nonsaturated ferromagnetic materials.* [S. 2119.]

**Gerhard Höhler.** *Ferromagnetismus als Einstein-Kondensation der Blochschen Spinwellen.* Forschgn. u. Fortschr. **26**, 36, 1950, 3. Sonderheft. (Aug.) (Berlin, Humboldt-Univ., Inst. theor. Phys.) LONDON ging bei seiner Theorie des He II von der Erscheinung der EINSTEIN-Kondensation aus. Diese besteht darin, daß bei einem BOSE-Gas in einem kleinen Temperaturintervall um die „Kondensationstemperatur“ die Besetzungszahl des tiefsten Zustandes außerordentlich stark ansteigt. Die Ansammlung vieler Teilchen im untersten Quantenzustand führt dann zu einer Erklärung für das anomale Verhalten des He II. Es wird nun behauptet, daß sich auch der BLOCHsche Ferromagnetismus als EINSTEIN-Kondensation auffassen läßt. Den BOSE-Partikeln entsprechen hier die Spinwellen, die ja nach BLOCH auch der BOSE-Statistik gehorchen. Ihre Kondensationstemperatur wäre die CURIE-Temperatur, jedoch ist bekanntlich die Anwendbarkeit der BLOCHschen Theorie auf tiefe Temperaturen beschränkt. Die Rechnung ist der BLOCHschen ähnlich und führt genau auf das  $T^{3/2}$ -Gesetz für die Temperaturabhängigkeit der Sättigungsmagnetisierung. Die hier behandelten Zusammenhänge geben eine Möglichkeit, Ergebnisse, die für die LONDONSche Theorie des He II gewonnen wurden, auch für den Ferromagnetismus zu verwenden. v. Harlem.

**E. Ledinegg und P. Urban.** *Über die Nullpunktssuszeptibilität einer linearen antiferromagnetischen Atomkette.* Acta Phys. Austr. **6**, 257--287, 1953, Nr. 4. (Jan.) (Graz, Univ., Inst. theor. Phys.) Die Kenntnis über die magnetischen Eigenschaften der ferro- und antiferromagnetischen Stoffe sind auch heute noch, wenn man von den auf phänomenologischer Grundlage aufgebauten Theorien absieht, keineswegs sehr weit gediehen. Selbst bei Verwendung der einfachsten Modelle atomarer Bindung, wie es etwa das HEISENBERGsche Modell darstellt, werden die mathematischen Schwierigkeiten außerordentlich groß. Noch am einfachsten ist die mathematische Behandlung der linearen Atomkette, deren Theorie in den grundlegenden Arbeiten von BETHE, SLATER und HULTHÉN entwickelt worden ist. Im Sinne einer Störungsrechnung erster Ordnung erhält man aus der SCHRÖDINGER-Gleichung einer aus N-Atomen bestehenden Konfiguration den Wechselwirkungsoperator im Spiraum, dessen Eigenwertspektrum für das magnetische Verhalten der Kette von entscheidender Bedeutung ist. Für eine große Anzahl von Atomen läßt sich die Eigenwertverteilung aus einer linearen Integralgleichung, welche von HULTHÉN stammt, berechnen. Die Integration der angeführten Integralgleichung wurde jedoch nicht von HULTHÉN durchgeführt, welcher die Verteilung der Eigenwerte um den tiefsten Energiewert nach einer statistischen Methode berechnete. Auf diese Weise ergibt sich ein endlicher und von der magnetischen Feldstärke unabhängiger Wert der Nullpunktssuszeptibilität. In der vorliegenden Arbeit wird die erwähnte Integralgleichung asymptotisch gelöst. Man gelangt dabei, im Gegensatz zu dem Ergebnis von HULTHÉN, zu einer vom Magnetfeld abhängigen Nullpunktssuszeptibilität, welche für ein verschwindendes äußeres Magnetfeld den Wert Null annimmt. Da die Integralgleichungsmethode für eine genügend große Atomzahl ein strenges Rechenverfahren darstellt, während die statistische Methode unter der gleichen Voraussetzung stets Näherungswerte liefert, dürften die aus der HULTHÉNSchen Integralgleichung gewonnenen Ergebnisse von Interesse sein. v. Harlem.

**K. F. Niessen.** *Curie temperature of nickel-zinc ferrites as a function of the nickel-zinc ratio.* Physica **17**, 1033--1049, 1951, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Eindhoven,



Gloeilampenfabr.) Die LANGEVIN-WEISSsche Theorie gestattet die Berechnung der CURIE-Temperatur ferromagnetischer Stoffe. Die von NÉEL erweiterte WEISSsche Theorie wird durch die Aufspaltung der inneren Felder entsprechend den Besetzungen in den einzelnen Untergittern weiter verallgemeinert. Auf Grund dieser erweiterten Theorie wird an einer Reihe von Zink-Mischferriten das Verhältnis der CURIE-Temperatur des Mischferrites zu der des entsprechenden zinkfreien Ferrites berechnet. Die Messungen von GUILLAUD werden einigermaßen bestätigt. Die Abhängigkeit der CURIE-Temperatur von der Zusammensetzung führt zu der Aussage, daß reines Zink-Ferrit antiferromagnetisch ist. Ochsenfeld.

**J. J. Went und E. W. Gorter.** *Die magnetischen und elektrischen Eigenschaften der Ferroxcube-Werkstoffe.* Philips' Techn. Rundschau 13, 221—235, 1952, Nr. 8. (Febr.) Die von der Firma Philips entwickelten Ferroxcube-Werkstoffe sind oxydische ferromagnetische Materialien, welche wegen ihres großen spezifischen Widerstandes speziell zur Verwendung bei hohen Frequenzen entwickelt wurden. Sie gehören ihrer chemischen Zusammensetzung nach zu den in der Spinellstruktur kristallisierenden Ferriten. Der Wert der Sättigungsmagnetisierung hängt eng mit ihrer kristallographischen Struktur zusammen. Die experimentell gefundenen Werte können nach NÉEL durch die Annahme erklärt werden, daß zwischen magnetischen Nachbarmomenten auf kristallographisch nicht-äquivalenten Gitterplätzen eine Wechselwirkung vorhanden ist, welche diese Momente antiparallel zu orientieren sucht. Wenn auch im allgemeinen bei den Ferroxuben keine Wirbelströme auftreten, so können doch unter bestimmten Umständen die sogenannten Restverluste, deren Größe durch  $\text{tg}\delta/\mu'$  angegeben wird, beträchtlich sein. Es ist daher von großer Bedeutung, das Verhalten von  $\mu'$  und  $\text{tg}\delta$ , oder was dasselbe bedeutet, vom reellen und imaginären Teil der komplexen Permeabilität  $\mu = \mu' - j\mu''$  für alle möglichen Induktions- und Frequenzwerte zu kennen. Es wird daher von den Verff. sowohl für sehr kleine als auch für etwas größere Induktionswerte der Einfluß dieser Größe als Funktion der Frequenz besprochen, ferner wird noch die Temperaturabhängigkeit der Anfangspermeabilität behandelt. Das Verhalten des imaginären Teils der Anfangspermeabilität bei hohen Frequenzen kann mit der ferromagnetischen Resonanzabsorption in Zusammenhang gebracht werden. Dieser Zusammenhang sowie auch das Verhalten der Permeabilität bei höheren Feldstärken führen zu der Erkenntnis, daß der Magnetisierungsprozeß in Ferriten anders als bei den metallischen Ferromagnetika verläuft (Ferrimagnetismus nach NÉEL). Zum Schluß wird auf die merkwürdigen dielektrischen Eigenschaften der Ferrite und die zusätzlichen Verluste, die dadurch entstehen können (dimensionale Resonanz), hingewiesen. In einer Tabelle werden die charakteristischen magnetischen und elektrischen Eigenschaften der verschiedenen Ferroxcube zusammengestellt. Vgl. auch das nachstehende Ref. v. Harlem.

**J. J. Went, G. W. Rathenau, E. W. Gorter und G. W. van Oosterhout.** *Ferroxdure, eine Gruppe neuer Werkstoffe für Dauermagnete.* Philips' Techn. Rundschau 13, 361—376, 1952, Nr. 12. (Juni.) Der Werkstoff, der z. Z. von der Firma Philips unter dem Namen Ferroxdure hergestellt wird, ist ein oxydischer keramischer Werkstoff mit der ungefähren Zusammensetzung  $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$ . Er wird gekennzeichnet durch eine außerordentlich große Koerzitivkraft und durch eine ziemlich kleine Remanenz und Sättigungsmagnetisierung. Für die magnetischen Werte bei Zimmertemperatur werden folgende Näherungswerte gegeben: spez. elektrischer Widerstand: größer  $10^8$  Ohmcm, Sättigungswert des magnetischen Moments je Masseneinheit:  $8,75 \cdot 10^{-5}$  Wb m/kg, 70 Gauß  $\text{cm}^3/\text{g}$ . Dichte: Röntgenwert  $5300 \text{ kg/m}^3$  ( $5,3 \text{ g/cm}^3$ ), makroskopischer Wert etwa  $4800 \text{ kg/m}^3$

(etwa  $4,8 \text{ g/cm}^3$ ), remanente Induktion etwa  $0,205 \text{ Wb/m}^2$ , etwa 2050 Gauß,  $JH_c$  etwa  $0,24 \text{ Wb/m}^2$ , etwa 2400 Oe,  $BH_c$ : etwa  $0,145 \text{ Wb/m}^2$ , etwa 1450 Oe,  $(BH)_{\max}$  etwa  $688 \text{ J/m}^2$ , etwa  $0,85 \cdot 10^6$  Gauß. Oersted, Arbeitspunkt:  $B =$  etwa  $0,1 \text{ Wb/m}^2$ , etwa 1000 Gauß, bei  $H$  etwa  $-0,085 \text{ Wb/m}^2$ , etwa  $-850$  Oe. Temperaturkoeffizient der remanenten Induktion:  $-0,2\%$  je  $^\circ\text{C}$ , Temperaturkoeffizient der Induktion im Arbeitspunkt: etwa  $-0,15\%$  je  $^\circ\text{C}$ , CURIE-Temperatur:  $450^\circ\text{C}$ . Die große Koerzitivkraft wird durch eine große Kristallanisotropie verursacht. Die Vereinigung einer großen Koerzitivkraft mit einer kleinen Sättigungsmagnetisierung bedeutet, daß das Material einen großen Widerstand gegen Entmagnetisierung besitzt, was neue Möglichkeiten für das Entwerfen magnetischer Kreise bietet und dadurch auch neue Anwendungsgebiete für Dauermagnete eröffnet. Der hohe spezifische elektrische Widerstand macht den Stoff für hochfrequente Anwendungen außerordentlich geeignet. Der Stoff zeigt, wie die anderen Ferrite, unkompensierten Antiferromagnetismus (Ferrimagnetismus nach NÉEL). Die Stärke der verschiedenen Wechselwirkungen zwischen den magnetischen Ionen kann, wenn die Kristallstruktur bekannt ist, durch Verwendung einer Faustregel abgeschätzt werden, die sich auf die ANDERSONSche Theorie der Super-Austauschwechselwirkung stützt. Die so berechnete Sättigungsmagnetisierung von Ferroxdure weicht von dem experimentellen Wert nicht stark ab.

v. Harlem.

**W. Six.** *Einige Anwendungen von Ferroxcube.* Philips' Techn. Rundschau 13, 293–304, 1952, Nr. 10. (Apr.) Verf. bespricht ausführlich einige Anwendungsmöglichkeiten der neuen Ferroxcube genannten Werkstoffe (vgl. vorstehendes Ref.). Ferroxcube ist außerordentlich geeignet als Kernmaterial in Filterspulen für Trägerfrequenztelefonie. Durch Anwendung einer sogenannten Dosenkonstruktion können alle Anforderungen leicht erfüllt werden, die an derartige Filterspulen gestellt werden müssen. Außerdem ist es hier möglich, die Tatsache zu benutzen, daß die magnetischen Verluste in einem magnetischen Kreis abnehmen, wenn man in diesem einen Luftspalt geeigneter Größe anbringt. Eine derartige Konstruktion wurde gleichfalls für PUPIN-Spulen hergestellt. Dadurch ist man auch auf originelle Weise imstande, die Symmetriebedingungen zu erfüllen, die man an PUPIN-Spulen in einem Viererkreis stellen muß. Trotz der Erscheinung, daß der Realteil der Permeabilität von Ferroxcube oberhalb einer bestimmten Frequenz stark abnimmt, ist dieses auch als Kernmaterial für Hochfrequenztransformatoren mit hoher Bandbreite geeignet. Es ist dafür vor allem erforderlich, daß die Absolutbeträge der komplexen Permeabilität für alle in Frage kommenden Frequenzen genügend groß sind. In der Rundfunktechnik wird Ferroxcube unter anderem für Zwischenfrequenzbandfilter verwendet. Infolge der ziemlich großen Permeabilität (verglichen mit metallischen Ferromagnetika in Pulverform) stellen einige, um eine Spule angeordnete Ferroxcube Stäbchen bereits eine hinreichende Abschirmung („Pallisaden-Abschirmung“) dar. Für die Fernsichttechnik ist Ferroxcube von großer Bedeutung, da es die Konstruktion eines allgemein verwendbaren, kompakter und leichter Hochspannungsgenerators ermöglicht. Bei der Hochfrequenzerhitzung werden Ferroxcubekerne vorteilhaft verwendet, um streng lokalisierte hochfrequente Wechselfelder zu erzielen. Sogar der Umstand, daß die Verluste für Ferroxcube oberhalb bestimmter Frequenzen sehr groß werden können, kann in einigen Fällen ausgenutzt werden, nämlich dann, wenn ein Material erforderlich ist, das für hohe Frequenzen große Verluste und gleichzeitig einen großen spezifischen Widerstand aufweist. Z. B. kann man Ferroxcube verwenden, um die Amplitudenmodulation eines hochfrequenten Wechselfeldes zu erzielen oder als Stoff, um in einfacher Weise koaxiale Kabel abzuschließen.

v. Harlem.

**Charles Guillaud et Armand Barbezat.** *Propriétés magnétiques d'un ferrite de manganèse dans les champs faibles.* J. Rech. Centre Nat. Rech. Scient. **3**, 83—100, 1950, Nr. 11. Es werden eingehende Untersuchungen über die magnetischen Eigenschaften, insbesondere über die verschiedenen Verlustfaktoren, eines Manganferrits in schwachen Feldern mitgeteilt. v. Harlem.

**Charles Guillaud.** *Les nouveaux matériaux ferromagnétiques à haute coercivité, à haute perméabilité, à faibles pertes.* J. Rech. Centre Nat. Rech. Scient. **4**, 69 bis 87, 1951, Nr. 17. (Dez.) Es wird eine allgemeine Übersicht über die modernen ferromagnetischen Werkstoffe für Dauermagnete sowie der modernen Legierungen mit hoher Permeabilität und geringen Verlusten einschließlich der Ferrite gegeben. Einige Anwendungsmöglichkeiten der letzteren Werkstoffe werden beschrieben. v. Harlem.

**R. D. Heidenreich and E. A. Nesbitt.** *Physical structure and magnetic anisotropy of alnico 5. Part I.* J. appl. Phys. **23**, 352—365, 1952, Nr. 3. (März.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Aus den elektronenmikroskopischen Untersuchungen der Verff. in Verbindung mit Untersuchungen mittels Elektronenbeugung geht hervor, daß die große Koerzitivkraft und die Anisotropie des Alnico V bedingt wird durch sehr fein verteilte Ausscheidungen, die bei der Wärmebehandlung des Dauermagneten entstehen. Diese Ausscheidung hat eine Übergangsstruktur reich an Kobalt und besitzt eine flächenzentrierte kubische Struktur mit  $a_0 = 10 \text{ \AA}$  und erscheint als „Stäbe“, die längs der [100]-Richtungen des Matrixkristalls wachsen, wenn kein Magnetfeld während der Wärmebehandlung angelegt wird. Die Größen dieser Ausscheidungen betragen unter den besten Verhältnissen 75 bis 100  $\text{\AA}$  bei einer Länge von 400  $\text{\AA}$ . Der Abstand zwischen einer Reihe solcher Stäbe beträgt rd. 200  $\text{\AA}$ . Diese Stäbe sind in den Elektronenbildern nicht sehr aufgelöst, falls sie nicht durch Altern bei 800°C angewachsen sind. Ihre Orientierung und Struktur ist in allen Stadien des Wachstums aus den Elektronenbeugungsbildern zu erkennen. Diese Ausscheidungen reagieren auf ein während der Wärmebehandlung angelegtes Magnetfeld dadurch, daß sie Kerne mit einem Winkel größer als 70° zum magnetischen Feld unterdrücken und dadurch, daß die Stäbe mit der [100]-Richtung in die Richtung des Feldes gezwungen werden. Diese Ausscheidungsstäbe streuen in ihrer Richtung um den Feldvektor, wenn das Feld nicht in [100] liegt, sind jedoch genau parallel ausgerichtet, wenn das Feld längs [100] liegt. S. auch das folgende Ref.

v. Harlem.

**E. A. Nesbitt and R. D. Heidenreich.** *Physical structure and magnetic anisotropy of alnico 5. Part II.* J. appl. Phys. **23**, 366—371, 1952, Nr. 3. (März.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Aus den im vorstehenden Ref. beschriebenen Untersuchungsergebnissen der Verff. an Alnico V werden folgende Schlußfolgerungen gezogen. Wenn der Kristall wärmebehandelt wird in einem Feld in Richtung der kristallographischen Hauptachsen, wird die Richtung leichtester Magnetisierbarkeit die Feldrichtung und der Kristall erhält eine zweifache Symmetrie. Jedoch besteht wegen der Kristallkräfte eine starke Tendenz dafür, daß die Ausscheidungen in [100]-Richtung wachsen und der Kristall bekommt daher die höchste Anisotropie, wenn Zugfeld und [100]-Richtung parallel verlaufen. Das große Anwachsen der Remanenz bei Alnico V infolge einer Magnetfeldwärmbehandlung ist bedingt dadurch, daß die Richtungen der leichtesten Magnetisierbarkeit aus der Richtung [111] in eine einzige Richtung leichtester Koerzitivkraft des Alnico V sind eher Rotationsprozesse verantwortlich zu machen als Wandverschiebungsprozesse, da die Abmessungen der einzelnen Teilen rd. 200  $\text{\AA}$  betragen. Das gegenwärtige physikalische Modell dieser



Legierung wird gegeben durch einheitliche Elementarbereiche des ausgeschiedenen Materials, die parallel gerichtet sind zu den einheitlichen Elementarbereichen des Matrixmaterials, die beobachtete Koerzitivkraft ist die Resultante dieser parallel gerichteten Elementarbereiche.

v. Harlen.

**H. P. J. Wijn and J. J. Went.** *The magnetization process in ferrites.* Physica **17**, 976–992, 1951, Nr. 11/12, Nov. Dez. (Eindhoven, N. V. Philips' Gloeilampenfabr.) Die Anfangspermeabilität von Ferriten ist bei Frequenzen bis zwei MHz gemessen worden. Es wurde gefunden, daß die Magnetisierung von gesinterten keramischen Ferriten mit hoher Permeabilität auf zwei Magnetisierungsprozesse zurückgeführt werden kann, von denen der eine von der Frequenz unabhängig ist und die Anfangspermeabilität bestimmt. Er wird als reversible Spindrehung in die Richtung des äußeren Feldes innerhalb der Weiss'schen Bezirke gedeutet. Der frequenzabhängige Magnetisierungsvorgang besteht aus irreversiblen Wandverschiebungen mit einer Relaxationsfrequenz von ungefähr 200 kHz. Weder Wirbelströme noch andere bekannte innere Effekte vermögen die Relaxationsfrequenz der Bloch-Wände zu deuten. Der Magnetisierungsmechanismus dieser Ferrite steht im Gegensatz zu den Magnetisierungsvorgängen bei den gegossenen ferromagnetischen Metallen, bei denen im Gebiet der Anfangspermeabilität ausschließlich Wandverschiebungen angenommen werden.

Ochsenfeld.

**H. P. J. Wijn.** *A new method of melting ferromagnetic semiconductors.*  $BaFe_{13}O_{27}$ , (a new kind of ferromagnetic crystal with high crystal anisotropy, Nature **170**, 707–708, 1952, Nr. 4330, 25. Okt. (Eindhoven, N. V. Philips' Gloeilampenfabr.) Um einen besseren Einblick in die Eigenschaften der ferromagnetischen Oxyde zu bekommen, wurde versucht, an Stelle des bisher üblichen Sinterverfahrens polykristallinen Materials, die Oxyde direkt aus der Schmelze möglichst auch als Einkristall zu erhalten. Die Schmelzen wurden in einem Hochfrequenzofen hergestellt, für den eine besondere Schmelztechnik zum Schmelzen ferromagnetischer Halbleiter entwickelt werden mußte. Da der spezifische Widerstand von  $Fe_3O_4$  verhältnismäßig niedrig ist, wurden vorgesinterten Scheiben von  $Fe_3O_4$ , denen in dem gewünschten Verhältnis des herzustellenden Ferrites die metallischen Oxyde zugesetzt wurden, unter Stickstoff geschmolzen, der beim Schmelzpunkt durch Sauerstoff unter Gleichgewichtsdruck der Schmelztemperatur ausgetauscht wurde. Durch passend gewählte Abkühlung konnten große Einkristalle erhalten werden. Auf ähnliche Weise wurde auch der harte Werkstoff  $BaFe_{13}O_{27}$  als Einkristall aus der Schmelze erhalten.

Ochsenfeld.

**K. Hoselitz and M. McCaig.** *Anisotropic permanent magnet alloys.* Nature **164**, 581–582, 1949, Nr. 4170, (1. Okt. (Sheffield, Permanent Magnet Ass., Central Res. Lab.) Verff. berichten über magnetische Messungen an Alcomax im isotropen Zustand (behandelt ohne Magnetfeldabkühlung) und im anisotropen Zustand (behandelt mit Magnetfeldabkühlung), hier gemessen parallel und senkrecht zur magnetischen Vorzugsrichtung. In beiden Fällen wurden die Proben zunächst im gehärteten und darauf noch im angelassenen (vollbehandelten) Zustand gemessen. Bestimmt wurde die Anfangssuszeptibilität, die reversible Suszeptibilität im Remanenzpunkt, das Verhältnis von Remanenz zur Sättigung, die Koerzitivkraft, die Konstante  $b$  im Annäherungsgesetz an die Sättigung  $J = J_s(1 - b/H^2)$  und die magnetische Sättigung. Die Ergebnisse sind in voller Übereinstimmung mit früheren Beobachtungen von JELLINGHAUS und den theoretischen Erwartungen, insbesondere mit der Theorie von NÉEL.

v. Harlem.

**J. L. Rothery and An Wang.** *Unsymmetrical hysteresis loops in a nickel-iron alloy.* Nature **164**, 1004—1005, 1949, Nr. 4180. (10. Dez.) (Cambridge, Mass., Cambridge Field Stat., Harvard Comput. Lab.) Verff. berichten über unsymmetrische Hystereseschleifen in einer Legierung aus 47% Nickel, 50% Fe, 1% Al, wenn momentan ein starkes Gleichfeld angelegt wurde, dem ein schwächeres Wechselfeld überlagert war. Der Effekt wurde auch in geringerem Ausmaße an gewissen ähnlichen Nickel-Eisen-Legierungen gefunden, bei den versucht worden war, eine rechteckförmige Hystereseschleife zu erhalten. Er wurde nicht gefunden bei den gewöhnlichen weichmagnetischen Stoffen.

v. Harlem.

**Selma Greenwald and J. Samuel Smart.** *Deformations in the crystal structures of anti-ferromagnetic compounds.* Nature **166**, 523—524, 1950, Nr. 4221. (23. Sept.) (White Oak, Silver Spring, Maryland, Naval Ordn. Lab.) Die antiferromagnetischen Substanzen MnO, FeO, CoO und NiO zeigen alle eine Umwandlung aus der kubisch flächenzentrierten Anordnung in die tetragonale bzw. rhomboedrische Symmetrie bei Abkühlung durch eine bestimmte Temperatur. Die Temperatur, bei der diese Umwandlung eintritt, ist augenscheinlich gleich der antiferromagnetischen CURIE-Stoffe. Um diese Hypothese mehr zu unterbauen, wurden von den Verff. Röntgenuntersuchungen außer an CoO auch noch an Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, einem weiteren antiferromagnetischen Stoff in der Nähe des CURIE-Punktes (rd. 500° bzw. 311° K) durchgeführt. In beiden Fällen wurde die kristallographische Umwandlung bei einer Temperatur entsprechend der CURIE-Temperatur nachgewiesen. Eine Erklärung für diesen Zusammenhang wird gegeben.

v. Harlem.

**N. J. Hopkins.** *The demonstration of nuclear magnetic resonance.* [S. 1915.]

**Peter Franken and Seymour Koentig.** *A determination of  $g_J$  ( $^2S_{1/2}$ ) of potassium in terms of the proton gyromagnetic ratio.* [S. 1962.]

**Kazuhisa Tomita.** *States of solid methane as inferred from nuclear magnetic resonance.* Phys. Rev. (2) **89**, 429-438, 1953, Nr. 2. (15. Jan.) (Kyoto, Japan, Univ., Fa. Sci., Dep. Phys.) Da noch verschiedene Ansichten über den molekularen dynamischen Zustand im festen Methan, insbesondere in bezug auf die  $\lambda$ -Umwandlung bei 20,42° K vorliegen, untersucht Verf., in welcher Weise die neue Methode der magnetischen Kernresonanz dies Problem aufklären kann. Er benutzte zur Analyse der von THOMAS, ALPERT und TORRY erhaltenen Ergebnisse sowohl die „Ein-Parameter-Theorie“ als auch die Störungsmethode. Die charakteristische Zeit  $\tau_c$  für die molekulare Reorientierung wird berechnet aus den Daten der Spin-Gitter-Relaxation und es wird gefunden, daß oberhalb 20° K die Moleküle als gegenüber bestimmten Hindernissen, die von benachbarten Molekülen bedingt werden, reorientiert betrachtet werden können. Bei rd. 65° K tritt eine merkbare Steigerung in dem vorherrschenden Mechanismus für diese Reorientierung auf, die entweder mit der molekularen Rotation verbunden oder als unabhängig davon betrachtet wird. Unter 20° K jedoch scheinen sich die meisten Moleküle im Grundzustand der Rotationsschwingungen zu befinden. Es müssen zwei Darstellungen des lokalen magnetischen Feldes unterschieden werden. Die Richtigkeit der entwickelten Gedanken wird durch sehr genaue Wiedergabe der Kurve für die Linienbreite bestätigt. Die Störungsrechnung gibt in sehr guter Übereinstimmung mit den bei tiefen Temperaturen gefundenen experimentellen Werten die Form der Absorptionslinien wieder.

v. Harlem.

**A. F. Kip, C. Kittel, A. M. Portis, R. Barton and F. H. Spedding.** *Microwave resonance absorption in gadolinium metal.* Phys. Rev. (2) **89**, 518, 1953, Nr. 2. (15. Jan.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.; Ames, I., State Coll., Inst. Atomic Res.) Verff. berichten über die Mikrowellenresonanzabsorption von metallischem Gadolinium bei 9000 und 24000 MHz im ferromagnetischen (unterhalb  $16^{\circ}\text{C}$ ) und im paramagnetischen Gebiet (oberhalb  $16^{\circ}\text{C}$ ). Im Gegensatz zu den anderen ferromagnetischen Metallen der Eisengruppe liegen nach den bisherigen Anschauungen die Verhältnisse beim Gd sehr einfach, weil hier das magnetische Moment nur von den Elektronen der 4f-Schale hervorgerufen werden soll. Die Messungen bei 9000 MHz sind in voller Übereinstimmung mit denen bei 24000 MHz. Mit wachsender Temperatur (gemessen ab  $-190^{\circ}\text{C}$ ) nimmt die Resonanzfeldstärke zunächst langsam und dann in der Nähe des magnetischen Umwandlungspunktes steil zu. Die Halbwertsbreite beträgt im paramagnetischen Gebiet rd. 1000 Oe. Unterhalb  $20^{\circ}\text{C}$  nimmt sie dann jedoch stark zu und wird unterhalb  $0^{\circ}\text{C}$  so groß, daß sie bei äußeren Feldern von 0 bis 10000 Oe nicht mehr bestimmt werden kann. Die Ursache für diese extrem große Breite im ferromagnetischen Gebiet ist noch nicht verständlich, aber sie kann verbunden sein mit einer hohen kristallinen Anisotropieenergie und polykristalliner Verbreiterung. Der g-Faktor beträgt im paramagnetischen Gebiet  $1,95 \pm 0,03$ . Im ferromagnetischen Gebiet ist die Bestimmung von g wegen der großen Breite der Absorptionslinie schwierig. Verff. schätzen ihn auf 1,94, in Übereinstimmung mit unveröffentlichten Angaben von ELLIOTT, LEGVOLD und SPEDDING aus der auf  $0^{\circ}\text{K}$  und unendlich großer Feldstärke extrapolierten Sättigungsmagnetisierung ( $g = 1,96$ ). Aus diesen Ergebnissen folgt, daß doch noch eine Spin-Bahn-Kopplung vorhanden ist, vielleicht zwischen den Spins der 4f-Schale und der Bahn der 5d-Elektronen, wodurch teilweise die Reinheit des angenommenen ionischen  $8\text{S}$ -Zustandes aufgehoben wird.

v. Harlem.

**Toshiiko Okamura, Yosiharu Torizuka and Muneaki Date.** *Paramagnetic resonance in copper acetate at 47000 Mc sec.* Phys. Rev. (2) **89**, 525, 1953, Nr. 2. (15. Jan.) (Sendai, Japan, Res. Inst. Sci. Measurements.) Verff. berichten über die Messung der paramagnetischen Resonanz von Kupferacetateinkristallen bei einer Wellenlänge von 6,38 mm (47000 MHz). Bestimmt wurde die Abhängigkeit des Resonanzfeldes und des g-Wertes, wenn die Lage des äußeren Feldes um  $180^{\circ}$  in der  $(11\bar{1})$ -Ebene des Kristalls aus der  $[110]$ -Richtung, die senkrecht zum äußeren Feld lag, gedreht wird. Mit den experimentell gefundenen Werten  $g_{\perp} = 2,10$ ,  $g_{\parallel} = 2,37$  wird eine gute Übereinstimmung der gefundenen Kurven mit den Erwartungen der Theorie erhalten.

v. Harlem.

**Yu Ting and Dudley Williams.** *Nuclear gyromagnetic ratios. IV.* Phys. Rev. (2) **89**, 595–596, 1953, Nr. 3. (1. Febr.) (Columbus, O., State Univ., Dep. Phys.) Die in früheren Arbeiten beschriebene „Super-regenerativ-oscillator“-Technik wurde zur Messung der magnetischen Kernresonanz von  $\text{Bi}^{209}$ ,  $\text{N}^{14}$ ,  $\text{Cl}^{37}$ ,  $\text{As}^{75}$ ,  $\text{In}^{113}$ ,  $\text{In}^{115}$  und  $\text{Bi}^{209}$  benutzt. Die daraus bestimmten g-Werte und magnetischen Kernmomente werden tabuliert und verglichen mit den Werten, die nach anderen Methoden erhalten worden sind.

v. Harlem.

**J. Townsend, S. I. Weissman and G. E. Pake.** *Hyperfine structure in the paramagnetic resonance of the ion  $(\text{SO}_3)_2\text{NO}^-$ .* Phys. Rev. (2) **89**, 606, 1953, Nr. 3. (1. Febr.) (St. Louis, Miss., Washington Univ.) Das paramagnetische Resonanzspektrum des freien Radikals  $(\text{SO}_3)_2\text{NO}^{\cdot-}$  in verdünnten Lösungen wurde in Feldern bis zu 50 Oe und bei Frequenzen bis zu 120 Hz untersucht. Die erhaltenen Absorptionslinienbilder stimmen gut überein mit denen, die für ein mit der



<sup>14</sup>-Kern (Spin 1) gekoppelten s-Elektron berechnet wurden. Die Nullfeld-aufspaltung betrug  $54,7 \pm 0,5$  MHz. v. Harlem.

**J. D. Watkins und R. V. Pound.** *Intensities of nuclear magnetic resonances in cubic crystals.* Phys. Rev. (2) **89**, 658, 1953, Nr. 3. (1. Febr.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ.) Es wird eine Erklärung für die bei manchen kubischen Kristallen beobachtete Beeinflussung der magnetischen Resonanz durch innere Spannungen, wie im Falle des KJ und KBr an Hand vorliegender Beobachtungen nochmal beschrieben wird, gegeben. Diese Beeinflussung wird auf die Wechselwirkung des Quadrupolmomentes der Kerne mit dem Gradienten des elektrischen Feldes mit zufällig verteilter Lage und Richtung infolge der inneren Spannungen zurückgeführt. Ist diese Erklärung richtig, so kann ein Kern mit mittelgroßem Quadrupolmoment als sehr empfindlicher Anzeiger für innere Spannungen in einem Kristall dienen. Eine genaue Analyse der Linienform könnte Informationen sowohl über die Größe als auch über die Verteilung der inneren Spannungen selbst bei den meisten „perfekten“ verfügbaren Einkristallen geben. Intensitätsbeobachtungen von  $\text{Li}^7$  in LiF ergaben keine Effekte dieser Art. v. Harlem.

**Mendel Sachs.** *Nuclear hyperfine structure of  $\text{Mn}^{++}$ .* Phys. Rev. (2) **90**, 1058—1060, 1953, Nr. 6. (15. Juni.) (Los Angeles, Calif., Univ.) Die von HERSHBERGER und LEIFER (s. diese Ber. S. 724) beobachteten paramagnetischen Resonanzspektren des  $\text{Mn}^{++}$  in verschiedenen Kristallphosphoren sind nicht zu verstehen, wenn der Grundzustand des  $\text{Mn}^{++}$  ein reiner  $(3s)^2(3p)^6(3d)^5\ ^6S_{5/2}$ -Zustand ist, auch nicht, wenn seine sphärische Symmetrie durch Kristallfelder gestört ist. Dann müßte die Aufspaltung anisotrop sein, während die beobachtete isotrop ist. Man ist daher zu der Annahme gezwungen, daß dem oben genannten Grundzustand ein Zustand zugemischt ist, in dem eines der Elektronen angeregt ist. Da eine solche Konfigurationskopplung nur zwischen Zuständen mit gleichem L, S und gleicher Parität stattfindet, ist anzunehmen, daß der zugemischte Zustand ein  $(3s)(3p)^6(3p)^5(4s)^1\ ^6S_{5/2}$ -Zustand ist, so daß die Wellenfunktion des Grundzustands des  $\text{Mn}^{++}$  zu schreiben ist:  $\psi = \frac{1}{2}(1-a^2)\psi[(3s)^2(3d)^5] + a\psi[(3s)(3p)^6(4s)]$ . Diese Wellenfunktion wird berechnet. Durch Vergleich mit den gemessenen Spektren der paramagnetischen Resonanz ergibt sich  $a^2$  zu  $4,409 \cdot 10^{-4}$ . Wegen der nur angenäherten Berechnung der radialen Eigenfunktionen  $R_{nl}$  gibt dieser Wert jedoch nur die Größenordnung von  $a$ . Schön.

**A. Kastler.** *Résonance nucléaire quadrupolaire et liaison chimique.* J. chim. phys. **49**, 245, 1952, Nr. 5. (Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Veri. berichtet kurz über die 1949 in Göttingen durchgeführten Versuche in Analogie zur magnetischen Kernresonanz. v. Harlem.

**H. S. Gutowsky, D. W. McCall, B. R. McGarvey und L. H. Meyer.** *A nuclear magnetic parameter related to electron distribution in molecules.* J. Chem. Phys. **19**, 1328—1329, 1951, Nr. 10. (Okt.) (Urbana, Ill., Univ., Noyes Chem. Lab.) Wie Versuche an binären kovalenten Fluoriden gezeigt haben, sind die molekularen Differenzen bei der magnetischen Abschirmung des  $\text{F}^{19}$ -Kerns proportional zu der Elektronegativität des Atoms, an dem der  $\text{F}^{19}$ -Kern chemisch gebunden ist. Die magnetische Abschirmung wächst an, wenn der  $\text{F}^{19}$ -Kern an weniger elektronegativen Kernen gebunden ist. Ein höheres magnetisches Feld ist bei gegebener Resonanzfrequenz für den mehr magnetisch abgeschirmten Kern erforderlich. Verff. berichten über einen vorläufigen Versuch, die Elektronenverteilung in substituierten Benzolen aus der Messung des Effektes der Substituentengruppe auf die magnetische Abschirmung des  $\text{F}^{19}$  in den entsprechenden Fluorobenzolen zu bestimmen. Die Substituenten waren o-, m- und p- $\text{NH}_2$ ,

o-, m-, p-Cl, p-OCH<sub>3</sub>, p-CN, p-Phenyl und m-CF<sub>3</sub>. Die Ergebnisse werden dargestellt mittels des magnetischen Abschirmungsparameters  $\delta = 10^5 (H_I - H_C)/H_I$ , wo  $H_C$  das für die F<sup>19</sup>-Resonanz in der substituierten Verbindung notwendige Magnetfeld bei einer bestimmten Resonanzfrequenz von 25,5 MHz und  $H_I$  das magnetische Feld für Fluorobenzol ist.  $\delta$  als Funktion der von HAMMET eingeführten Größe  $\sigma$  ergibt eine gerade Linie mit positiver Steigung.

v. Harlem.

**Robert L. Conger and P. W. Selwood.** *Proton relaxation in paramagnetic solutions*. J. Chem. Phys. **20**, 383—387, 1952, Nr. 3. (März.) Evanston, Ill., Northwestern Univ., Dep. Chem., Dep. Phys.) Verff. bestimmten mittels der Kerninduktionsmethode in einem magnetischen Gleichfeld von 3500 Oe und bei 14 MHz die Protonenrelaxationszeit von in Wasser gelösten paramagnetischen Salzen; die folgende Ionen enthielten: Cr<sup>3+</sup>, Mn<sup>2+</sup>, Fe<sup>3+</sup>, Fe<sup>2+</sup>, Co<sup>2+</sup>, Ni<sup>2+</sup>, Cu<sup>2+</sup>, Co<sup>2+</sup>, Pr<sup>3+</sup>, Nd<sup>3+</sup> (hier wurden verschiedene Konzentrationen untersucht), Sm<sup>3+</sup>, Eu<sup>3+</sup>, Eu<sup>2+</sup>, Gd<sup>3+</sup>, Tb<sup>3+</sup>, Dy<sup>3+</sup>, Er<sup>3+</sup>, Yb<sup>3+</sup>. Es ergab sich, daß bei solchen Ionen, welche sich im spektroskopischen S-Zustand befanden, wie Fe<sup>3+</sup>, Mn<sup>2+</sup> und Gd<sup>3+</sup>, und bei solchen Ionen, die wegen völliger Auslöschung des Bahnmomentes sich effektiv im S-Zustand befinden, wie Cr<sup>3+</sup> und Cu<sup>2+</sup>, die reziproke Relaxationszeit proportional dem Quadrat des magnetischen Momentes ist, während solche Ionen, welche eine starke Spin-Bahn-Kopplung besitzen wie Co<sup>2+</sup>, Nd<sup>3+</sup>, Dy<sup>3+</sup>, bei äquivalenten Konzentrationen rd. zehnmal weniger wirksam sind.

v. Harlem.

**Clyde A. Hutchison jr., Ricardo C. Pastor and Arthur G. Kowalsky.** *Paramagnetic resonance absorption in organic free radicals. Fine structure*. J. Chem. Phys. **20**, 534—535, 1952, Nr. 3. (März.) Chicago, Ill., Univ., Inst. Nucl. Studies, Dep. Chem.) Verff. untersuchten die paramagnetische Resonanzabsorption bei rd. 23 500 MHz und Zimmertemperatur von Diphenyl-picryl-hydracyl [(C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>)<sub>2</sub>NNC<sub>6</sub>H<sub>2</sub>(NO<sub>2</sub>)<sub>3</sub>], das in Benzol gelöst war. Im Fall sehr verdünnter Lösungen wurde eine Feinstruktur beobachtet, die aus fünf fast aufgelösten Spitzen bestand, deren Maxima angenähert den gleichen Abstand von 10 Oe hatten. Die Halbwertsbreite war abhängig von der Konzentration. Feines Pulver der festen Substanz zeigte eine Asymmetrie, Einkristalle dagegen nicht. Als Erklärung für die Feinstruktur wird eine Kernhyperfeinstruktur angenommen. Für andere untersuchte organische freie Radikale wurden folgende g-Werte gefunden: Di-p-aminol-Stickstoffoxyd, fest, 2,0066, Benzophenonnatriumketyl, gelöst in Dioxan, 2,0031, Spiro-cyclohexyl-porphyrin, 2,0065, Porphyrindin, 2,0057. Eine Feinstruktur wurde nur beim Porphyrindin beobachtet, die möglicherweise auf vorhandene Verunreinigungen zurückzuführen ist. Weitere Untersuchungen sind im Gange.

v. Harlem.

**B. Bleaney and D. J. E. Ingram.** *Hyperfine structure of the paramagnetic resonance spectrum of divalent cobalt*. Nature **164**, 116—117, 1949, Nr. 4159. (16. Juli.) (Oxford, Clarendon Lab.) Verff. berichten über die Messung der Hyperfeinstruktur der paramagnetischer Resonanzspektren des zweiwertigen Kobalts, die bei 3 cm Wellenlänge und 20° K an einem verdünnten Kobaltsalz ähnlich wie das von PENROSE benutzte verdünnte Kupfer-Tutton-Salz durchgeführt wurden. Der untersuchte Kristall enthielt nur 10<sup>-5</sup> g Kobalt. Es wurden dabei zwei Arten von paramagnetischen Ionen gefunden, die beide identischen kristallinen elektrischen Feldern von tetragonalen Symmetrie, jedoch verschiedene Achsenrichtung, unterworfen sind. Für jedes Ion konnte nur ein elektronischer Übergang beobachtet werden, die Absorptionslinie ist in acht Komponenten gleicher Intensität aufgespalten. Die Gesamtaufspaltung der Hyperfeinstruktur hat ein Maximum von 0,67 kOe bei einem Winkel von 57° zu der tetragonalen

Achse. Dieser Wert nimmt auf 0,56 bzw. 0,14 kOe parallel bzw. senkrecht zu dieser Achse ab. Innerhalb der Versuchsfehler besitzen der  $g$ -Wert wie auch die Hyperfeinstruktur tetragonale Symmetrie. Eine genaue Bestimmung des elektronischen  $g$ -Wertes ist schwierig, als Extremwerte ergaben sich 6,2 und 3,0 parallel bzw. senkrecht zu der tetragonalen Achse. Bei Abkühlung von  $20^\circ$  auf  $14^\circ$  K konnte keine Annäherung der Linien beobachtet werden, daraus folgt, daß die Relaxationszeit  $\rho$  größer als  $10^{-7}$  sec ist. Messungen der Linienbreite an einem unverdünnten Kobaltammoniumsulfat ergaben für  $\rho$  den Wert rd.  $0,5 \cdot 10^{-10}$  sec bei  $90^\circ$  K. Vorläufige Messungen an sehr verdünnten Kristallen von Manganammoniumsulfat und Manganfluosilicat zeigen, daß die Hyperfeinstrukturaufspaltung von der gleichen Größe ist ( $0,1 \text{ cm}^{-1}$ ) wie die Aufspaltung der elektronischen Niveaus, was die Analyse sehr schwierig macht. Ein Kristall von Neodymethylsulfat gibt eine starke breite Absorptionslinie, die von einer Anzahl schwacher Linien flankiert ist. Die Gesamtaufspaltung beträgt 1,5 kOe. Die Hyperfeinstruktur dieser Linie ist wahrscheinlich bedingt durch die Isotope 143 und 145. Es ist erkennbar, daß Messungen dieser Art eine genaue Bestimmung der Kernspins von paramagnetischen Ionen, und, wenn mehrere Isotope vorhanden sind, eine Abschätzung der relativen magnetischen Momente ergeben werden. Im Anschluß gibt PRYCE eine Analyse der von BLEANEY und INGRAM gefundenen Ergebnisse. v. Harlem.

**Henrik Nödtvedt.** *Magnetostrictive effect and the  $\Delta$ -E effect in nickel.* Nature **170**, 884—885, 1952, Nr. 4334. (Nov.) (Horten, Norwegian Defence Res. Est.) Die Veränderung der Resonanzfrequenz ferromagnetischer Stoffe mit der Induktion wird allgemein dem  $\Delta$ -E-Effekt zugeschrieben. Dabei ist übersehen worden, daß die Magnetostraktion selbst die Resonanzfrequenz ändern kann. Es werden zwei Versuche beschrieben, die die Trennung der beiden Anteile ermöglichen. Ein lamellierter Nickelstab wird piezoelektrisch in seiner Grundschiwingung longitudinal angeregt. Dabei verlagert sich die Resonanzfrequenz zunächst wenig mit der Induktion und von 4000 Gauß ab stärker zu höheren Frequenzen hin. Im zweiten Fall wird der Nickelstab in einem Messingrohr, das als Kurzschlußspule wirkt, zum Schwingen gebracht. Die Änderung der Resonanzfrequenz mit der Induktion ist fast linear und viel größer als im ersten Fall. Durch die Kurzschlußwindung wird die Induktion des inversen Magnetostraktionseffektes und damit auch die Magnetostraktion unterdrückt, so daß die Änderung der Resonanzfrequenz nur durch elastische Kräfte beeinflußt wird. Die durch den magnetostriktiven Effekt bewirkte Änderung der Resonanzfrequenz wirkt der durch den  $\Delta$ -E-Effekt hervorgerufenen entgegen.

Ochsenfeld.

**D. Shoenberg.** *Magnetic properties of metal single crystals at low temperatures.* Nature **164**, 225—226, 1949, Nr. 4162. (6. Aug.) (Cambridge, Roy. Soc. Mond Lab.) Der DE HAAS-VAN ALPHEN-Effekt wurde an Gallium- und Zinn-Einkristallen aus der Messung des in einem homogenen Feld auftretenden Drehmoments bestimmt. Für Antimon, Indium, Blei und Quecksilber wurden in Feldern bis zu 9500 Oe und Temperaturen bis hinab zu  $1,4^\circ$  K kein Effekt gefunden. Längs der hexagonalen Achse eines Graphitkristalls wurde dagegen der Effekt gefunden. Der Effekt nimmt zu, wenn der Winkel  $\psi$  zwischen Kristall und Magnetfeld abnimmt und wird fast zu Null, wenn  $\psi = 80^\circ$  wird. Die Periode der Schwingungen (rd. 200 Oe für Gallium und 40 Oe für Zinn) sind viel kleiner als bei Zink oder Wismut (rd. 2000 Oe). Der Einfluß der Temperatur ist ähnlich wie bei Zink oder Wismut. Beim Zinn wird der Effekt zwischen 2 und  $4,2^\circ$  K unmeßbar klein, beim Gallium ist bei  $4,2^\circ$  K noch ein kleiner Effekt vorhanden. Es wird ferner ein Vergleich der Versuchsergebnisse mit der Theorie durchgeführt. v. Harlem.



**D. Shoenberg.** *The de Haas - van Alphen effect at high fields.* Nature **170**, 569 bis 571, 1952, Nr. 4327. (4. Okt.) (Cambridge, Roy. Soc. Mond Lab.) Für die Untersuchung des DE HAAS-VAN ALPHEN-Effektes bei hohen Feldern ist die Drehmomentmethode wenig geeignet. Es wurde eine Meßmethode entwickelt, bei der die Schwankungen der Suszeptibilität in kurzdauernden KAPITZA-Feldern über die elektromagnetische Induktion gemessen wurden. In einem mit flüssiger Luft gekühlten Solenoid, durch das die Entladungsströme großer Kondensatoren fließen, sind zwei gleiche Spüلهen gegeneinander geschaltet, so daß ohne Probe im veränderlichen Feld keine Spannung induziert wird. In eins der Spüلهen wird die Probe gebracht, so daß bei Variation der Magnetisierung eine Spannung induziert wird, die proportional  $dI/dH$  und  $dI/dt$  ist, und die auf einem Oszillographen sichtbar gemacht werden kann. Es muß Sorge dafür getragen werden, daß die Wirbelströme nicht zu groß werden, die den Effekt unterdrücken bzw. verschmieren können. Mit dieser Methode konnte eine hochfrequente Variation der Suszeptibilität an Zinn beobachtet sowie der allgemeine Effekt bei Blei sichergestellt werden. Die Amplitudenänderungen der Suszeptibilität sind bei Blei so klein, daß sie mit der Drehmomentmethode bei 15000 Gauß nicht festgestellt werden können. Oehsenfeld.

**W. P. Eatherly and J. D. McClelland.** *Anisotropic susceptibility of polycrystalline graphite.* Phys. Rev. (2) **89**, 661—662, 1953, Nr. 3. (1. Febr. Downey, Calif., North Amer. Aviat., Atomic Energy Res. Dep. Verf. berichten über ihre Messung der Anisotropie der magnetischen Suszeptibilität von polykristallinem Graphit verschiedener Herkunft und ihre theoretische Deutung.

v. Harlem.

**W. Noddack und E. Wicht.** *Eine neue Methode zur Trennung der seltenen Erden.* Z. Elektrochem. **56**, 893—895, 1952, Nr. 9. (Nov.) Bamberg, Inst. Geochem. Es wurde versucht, die Seltenen Erden auf Grund ihrer verschiedenen magnetischen Momente zu trennen. Verff. benützten einen Elektromagneten mit einer maximalen Feldstärke von 2500 Gauß. Sie ließen meist 15%ige Lösungen der Chloride durch einen Trog mit Kapillaren als Zu- und Abführungen strömen und erzielten so Trennungen im inhomogenen Magnetfeld, die etwa einer wirklichen fraktionierten Kristallisation gleichkommen. Der Verlauf der Trennung wurde durch chemische Bestimmung des Atomgewichts und durch spektroskopische Analyse der Fraktionen kontrolliert. An zwei Präparaten, einem Gadolinium mit extremer Anreicherung der Yttererden, und einem technischer Yttriumpräparat, ließen sich die paramagnetischen Erden Dy und Er einerseits und das diamagnetische Y andererseits anreichern. M. Wiedemann.

**Kathleen Lonsdale.** *Diamagnetic susceptibility and anisotropy of ice.* Nature **164**, 101, 1949, Nr. 4159. (16. Juli.) London, Univ. Coll. Verf. bestimmte die Anisotropie der diamagnetischen Suszeptibilität von Eis an Blöcken mit den Abmessungen 13 mm  $\times$  5 mm  $\times$  3 mm und größer. Die Anisotropie ist sehr gering, der größte gefundene Wert betrug  $\chi_a - \chi_c = 0,06 \cdot 10^{-6}$  bei  $\chi_a = -12,68 \cdot 10^{-6}$  und  $\chi_c = -12,62 \cdot 10^{-6}$  e · m · e mol. Während der Versuche änderte sich die Temperatur zwischen rd.  $-5^\circ$  bis  $-15^\circ$  C. Der Unterschied des Brechungsindex in den beiden Richtungen war ebenfalls sehr klein. v. Harlem.

**W. Schützner.** *Magnetic susceptibilities of polyindene fractions.* Nature **164**, 364, 1949, Nr. 4165. (27. Aug.) (Vienna, Techn. Univ., Inst. Phys. Chem.) In Abhängigkeit vom Polymerisationsgrad P steigt die diamagnetische Suszeptibilität zunächst an, erreicht bei  $P = 5,36$  ein Maximum und fällt dann wieder ab. Der Anstieg wird erklärt durch eine Abnahme der Doppelbindungen mit steigendem Polymerisationsgrad, bis eine anwachsende paramagnetische Komponente diesen Effekt überrundet. v. Harlem.

**D. F. Evans and R. E. Richards.** *Preparation and magnetic susceptibility of an oxygen clathrate compound.* Nature **170**, 246, 1952, Nr. 4319. (9. Aug.) (Oxford, Phys. Chem. Lab.) Die magnetische Suszeptibilität  $\chi$  von  $\beta$ -Quinol, das als schwach gelbliche Kristalle aus einer warmen gesättigten alkoholischen Lösung durch Abkühlung unter einem Sauerstoffdruck von 25–40 Atm. erhalten wurde, betrug  $+3,31 \cdot 10^{-6}$  bei  $17^\circ\text{C}$ . Aus dem Sauerstoffanteil wurde  $\chi_{\text{O}_2} = 109,5 \cdot 10^{-6}$  bestimmt, der mit der Suszeptibilität des reinen gasförmigen Sauerstoffs übereinstimmt. Das Ergebnis deutet auf eine geringe magnetische Wechselwirkung der Sauerstoffmoleküle im Kristall hin. Ochsenfeld.

**R. J. Elliott.** *A theory of the paramagnetism of uranyl-like ions.* Phys. Rev. (2) **89**, 659–660, 1953, Nr. 3. (1. Febr.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) Über die paramagnetischen Eigenschaften der Ionen der Transurane ist in der letzten Zeit ein beträchtliches Material zusammengestellt worden im Hinblick darauf, die Elektronenkonfiguration der Ionen daraus zu bestimmen. Jedoch ist bisher eine detaillierte theoretische Diskussion über spezielle Salze noch nicht durchgeführt worden und in manchen Fällen ist es noch zweifelhaft, ob der Paramagnetismus durch die 5 f- oder 6 d-Elektronen hervorgerufen wird. Verf. diskutiert die an  $(\text{NpO}_2)^{++}$ - und  $(\text{PuO}_2)^{++}$ -Ionen in Verbindungen, die mit dem Natriumuranylacetat  $[\text{Na}(\text{UO}_2)(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_3]$  isomorph sind, gemessenen paramagnetischen Suszeptibilitäten und kommt zu dem Schluß, daß diese mit f-Elektronen verträglich sind. Resonanzmessungen sollten weitere Auskünfte geben können. v. Harlem.

**G. G. Scott.** *The gyromagnetic ratio of supermalloy.* Phys. Rev. (2) **89**, 618, 1953, Nr. 3. (1. Febr.) (Detroit, Mich., Gen. Motors Corp., Res. Lab. Div.) Die gyromagnetische Verhältniszahl von Supermalloy wurde nach einer verfeinerten magneto-mechanischen Methode bestimmt. Es ergab sich  $g = (1,030 \pm 0,011) m/e$ . Innerhalb der Beobachtungsfehler ist dies der gleiche Wert, wie er kürzlich für reines Eisen bestimmt wurde. v. Harlem.

**R. M. Bozorth and J. G. Walker.** *Magnetic crystal anisotropy and magnetostriction of iron-nickel alloys.* Phys. Rev. (2) **89**, 624–628, 1953, Nr. 3. (1. Febr.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) An einer Reihe von Eisen-Nickel-Einkristallen wurde die magnetische Kristallanisotropie und die magnetische Sättigungsmagnetostriktion in verschiedenen Kristallrichtungen in Abhängigkeit von der Abkühlungsgeschwindigkeit nach dem Ausglühen untersucht. Die Abkühlungsgeschwindigkeit ist von großem Einfluß auf die Anisotropie für Legierungen in der Nähe der Zusammensetzung  $\text{FeNi}_3$ , wo eine Ordnung der Atome auftritt. Der Einfluß der Abkühlungsgeschwindigkeit auf die Magnetostriktion ist kleiner, aber deutlich bemerkbar. Die Zusammensetzung für die Legierungen, die höchste Anfangs- und Maximalpermeabilität besitzen, ist sehr nahe der, wo  $\lambda_{111}$ , die Magnetostriktion in Richtung der leichtesten Magnetisierbarkeit, gleich Null ist. v. Harlem.

**Roger Vautier.** *Dispositifs de dilatométrie pour la mesure de la magnétostriction en volume et de la magnétostriction en longueur.* J. Rech. Centre Nat. Rech. Scient. **3**, 23–27, 1950, Nr. 10. Verf. beschreibt Anordnungen zur Messung der Volumen- und Längsmagnetostriktion. Die zu untersuchenden Proben haben die Form von gestreckten Rotationsellipsoiden (kurze Achse rd. 5 mm, große Achse zwischen 10 bis 14 mm). Als Beispiele werden die Längsmagnetostriktionen von Nickel- und Magnesiumferrit für verschiedene Gehalte an NiO und MgO mitgeteilt. In beiden Fällen wird eine starke Abhängigkeit der Längs-

magnetostraktion vom NiO- bzw. MgO-Gehalt festgestellt, wobei jedesmal eine Zusammensetzung gefunden wird, wo die Längsmagnetostraktion Null ist.  
v. Harlem.

**W. Murgatroyd.** *Damping of turbulence by a magnetic field.* [S. 1937.]

**K. V. Desoyer.** *Über das Verhalten ferromagnetischer Partikeln in einem magnetischen Drehfeld.* [S. 2081.]

**F. Stockinger.** *Bewegungen von Materieteilchen im Feld eines Elektromagneten.* [S. 2081.]

**Leo Steipe.** *Untersuchungen über Magnetophotophorese.* [S. 2081.]

**A. Mäde.** *Zur Methodik mikroklimatischer Temperaturmessungen.* [S. 2150].

**C. L. M. Cottrell, J. G. Purchas and K. Winterton.** *A high-frequency current filter in a thermo-electric circuit for temperature measurement.* Nature **165**, 857 bis 858, 1950, Nr. 4204. (27. Mai.) (London, Brit. Welding Res. Ass.) Wenn die Temperatur eines Metallstückes, das in einem Hochfrequenzofen erwärmt wird, mit einem Thermoelement gemessen werden soll, so besteht die Gefahr, daß die Spule des Zeigerinstrumentes durch den Induktionsstrom, der in den Drähten des Thermoelementes entsteht, beschädigt wird. Dieser Induktionsstrom stieg bei einer Hochfrequenzleistung von 1 kVA in einem Spezialfall bis auf 100 mAmp, während das Instrument für einen Maximalwert der (Gleichstrom-) Anzeige von 3,5 mAmp gebaut war. Nach bekannten Methoden der Filterung wurden (wie eine Skizze des Näheren erkennen läßt) den Thermodrähten Schwingungskreise parallel geschaltet, die bei Frequenzgleichheit mit dem primären Wechselstrom den Hauptteil der in dem Thermokreis induzierten Energie aufnehmen. Auf diese Weise wurde, wie Messungen an einem „blinden“ Thermoelement unter Verwendung eines Gleichrichters ergaben, der in den Thermokreis induzierte Strom auf weniger als 1 mAmp herabgesetzt.

Henning.

**M. J. Kelly.** *Communications and electronics.* Electr. Engng. **71**, 965—969, 1952, Nr. 11. (Nov.) (New York, N. Y., Bell Teleph. Lab., Inc.)

**C. R. Relter and C. R. Ammerman.** *D-C motor losses with rectifier operation.* Electr. Engng. **71**, 1025, Nr. 11. (Nov.) (Elk City, Okl., Shell Oil Co.; State College, Penn., State Coll.)

**H. R. Moore and S. L. Corbin.** *Application of completely self-protected banking transformers in secondary banks.* Electr. Engng. **71**, 1109—1111, 1952, Nr. 12. (Dez.) (Sharon, Penn., Westinghouse Electr. Corp.; Sandia Base, Albuquerque, New Mex., U. S. Air Force.)

**R. F. Lawrence and D. J. Povejsil.** *Determination of unbalance of untransposed lines.* Electr. Engng. **71**, 972, 1952, Nr. 11. (Nov.) (East Pittsburgh, Penn., Westinghouse Electr. Corp.)

**J. A. Becker.** *Calculation of carrier current attenuation.* Electr. Engng. **71**, 1020, 1952, Nr. 11. (Nov.) (Baltimore, Maryl., Westinghouse Electr. Corp.)

**L. E. Saline.** *Power limits of transmission lines.* Electr. Engng. **71**, 1078, 1952, Nr. 12. (Dez.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Co.)

Schön.



**J. L. Blackburn.** *Ground fault relay protection of transmission lines.* Electr. Engng. **71**, 1119, 1952, Nr. 12. (Dez.) (Newark, N. J., Westinghouse Electr. Corp.)

**G. L. Moses.** *Re-examination of temperature standards for electrical insulation.* Electr. Engng. **71**, 1021—1023, 1952, Nr. 11. (Nov.) (East Pittsburgh, Penn., Westinghouse Electr. Corp.)  
Sohön.

**J. H. van Santen and F. de Boer.** *High indices of refraction of barium titanate and other heteropolar titanium compounds.* [S. 2083.]

**G. Diemer und K. S. Knol.** *Das Rauschen von Elektronenröhren bei sehr hohen Frequenzen. I. Die Diode.* Philips' Techn. Rundschau **14**, 125—137, 1952, Nr. 5. (Nov.) Es wird das Rauschen, das durch die Elektronenbewegung in einer Diode entsteht, näher untersucht. Bei Frequenzen unterhalb der reziproken Elektronenlaufzeit (etwa  $10^7$  Hz) ist die hauptsächlichste Rauschursache der Schroteffekt. Ist eine Raumladung vorhanden, wird das Rauschen stark unterdrückt. — Bei Frequenzen oberhalb der reziproken Elektronenlaufzeit treten neue Rauscherscheinungen auf, besonders das Gesamtemissionsrauschen. Zur Erläuterung wird ausführlich das Verhalten der Elektronen verschiedener Geschwindigkeiten untersucht. In der Praxis wird der Zusammenhang zwischen den FOURIER-Komponenten des im Inneren der Röhre fließenden Konvektionsstroms und des in den Außenleitungen entsprechend auftretenden Rauschstromes durch die komplexe Laufzeitfunktion  $\psi_1$  dargestellt; bei einer angelegten Signalwechselspannung durch die von  $\psi_1$  abweichende Laufzeitfunktion  $\psi_2$ .

Burberg.

**G. Diemer und K. S. Knol.** *Das Rauschen von Elektronenröhren bei sehr hohen Frequenzen. II. Die Triode.* Philips' Techn. Rundschau **14**, 161—171, 1952, Nr. 6. (Dez.) Wie bei der Diode treten bei Trioden bei Frequenzen in der Größenordnung der reziproken Elektronenlaufzeit zum Schroteffekt zusätzliche Rauschursachen auf. Röhren in Kathoden- oder Gitter-Basis-Schaltung zeigen verschiedenes Verhalten. An Beispielen wird gezeigt, wie man bei jeder Schaltart durch geeignete Dimensionierung der Impedanzen in den Außenkreisen das Rauschen stark vermindern kann. Eine vollständige Unterdrückung würde allerdings einen Verstärkungsfaktor 1 mit sich bringen.

Burberg.

**B. B. van Iperen.** *Triodröhren für 100 bis 1000 Watt Dauerleistung.* Philips' Techn. Rundschau **13**, 193—207, 1952, Nr. 7. (Jan.) Eine elementare Theorie der Triodröhren wird gegeben. Sie ergibt einen optimalen Wirkungsgrad von 58%. In der praktischen Ausführung beträgt er 25% und weniger. Die durch die Röhrenkonstruktion bedingten Verluste werden besprochen. — Die Verwendung einer Philips-L-Kathode erlaubt eine kleine Bauart der Kathode mit Stromdichten bis zu  $2,4$  Amp/cm<sup>2</sup> und 1000 h Lebensdauer. Statt L-C-Schwingungskreise werden Hohlraumswinger benützt. Durch mechanische Änderung des Hohlraumvolumens werden die Schwinger abgestimmt. Ein Loch in der Wand zwischen den Hohlräumen koppelt die Schwinger. Die Größe des Koppeloches bestimmt den Kopplungsgrad. — Zum Schluß werden vier Röhrenausführungen und die damit erzielten Ergebnisse beschrieben.

Burberg.

**Ernst Knoop.** *Die Gastriode als Impulsverstärkerröhre.* [S. 2121.]

**J. W. Granville and W. Bardsley.** *Some properties of silicon point-contact transistors.* Proc. Phys. Soc. (B) **66**, 429, 1953, Nr. 5 (Nr. 401 B). (1. Mai.) (Great Malvern, Worcesters., Telecom. Res. Est.) Bei Betriebstemperaturen über 60 bis

70°C sind Ge-Spitzentransistoren meist nicht mehr verwendbar. Aus theoretischen Gründen ist aber zu erwarten, daß beim Si wegen seines größeren Bandabstandes diese obere Grenze zu höheren Temperaturen verschoben wird. Experimentelle Untersuchungen an Spitzentransistoren aus p-Typ-Si mit einem spezifischen Widerstand von 140 Ohm·cm zeigen, daß die Stromverstärkung bei einer Temperaturerhöhung auf 150°C nahezu konstant bleibt, während die Spannungsverstärkung nur auf 20% ihres Wertes bei Zimmertemperatur abfällt. Damit wird der Si-Spitzentransistor bei höheren Temperaturen dem Ge-Transistor überlegen. Lautz.

**H. G. Bassett and J. R. Tillman.** *Some transient properties of transistors.* Brit. J. appl. Phys. 4, 116—117, 1953, Nr. 4. (Apr.) (London, Post Off. Engng. Res. Stat.) Die Übertragung eines rechteckigen Stromimpulses von der Emittersseite auf die Kollektorseite eines n-Typ-Spitzentransistors wird durch die Diffusion der injizierten Lochelektronen verzerrt. Der Kollektorstrom steigt bei Beginn des Signals im Emitterkreis erst mit einer zeitlichen Verzögerung von größenordnungsmäßig  $1/10 \mu\text{sec}$  nahezu exponentiell an, um beim Ausschalten des Emitterstromes nach der gleichen zeitlichen Verzögerung wieder exponentiell abzusinken. Besonders große Trägheitseffekte werden beobachtet, wenn man den Arbeitspunkt in das Sättigungsgebiet des Kollektorstromes verschiebt oder die Kollektorspannung impulsartig anlegt. Dabei ist es von untergeordneter Bedeutung, ob die Kollektorspannungsimpulse schon zu Beginn oder erst am Ende des Signals im Emitterkreis einsetzen. Lautz.

**P. Perilhou und J. Cayzac.** *Ein stabilisierter Speisegleichrichter für 5000 V, 50 mA.* Philips' Techn. Rundschau 14, 113—122, 1952, Nr. 4. (Okt.) (Paris, Lab. Electron. Phys. appl.) Als Anodenspannungsquelle für Triftröhren wurde ein Stabilisator für 5000 Volt, 50 mAmp entwickelt, der folgende Eigenschaften aufweist: Regelbar von 0,9—5 kV; relative Schwankungen der Ausgangsspannung höchstens 0,1% der Netzschwankungen, die selbst bis zu 10% betragen; Spannungsschwankung zwischen Vollast und Leerlauf höchstens 0,01%; der innere Widerstand kleiner als 10 Ohm für Gleichstrom und 20 Ohm für Wechselstrom. Es wird die übliche Schaltung mit Triode im Gleichstromkreis benutzt, jedoch mit Anwendung eines speziellen dreistufigen Gleichstrom-Verstärkers im Regelteil, der ausführlich besprochen wird. Herbeck.

## 6. Optik

**D. L. Falkoff and J. E. MacDonald.** *On the Stokes parameters for polarized radiation.* J. Opt. Soc. Amer. 41, 861—862, 1951, Nr. 11. (Nov.) (Notre Dame Ind., Univ.) Ein Vergleich der klassischen mit der quantenmechanischen Behandlung der vollständig und teilweise polarisierten Strahlung zeigt, daß die STOKESschen Parameter auch in der neuen Betrachtungsweise zwanglos in Erscheinung treten. Lange.

**E. H. Belcher.** *Luminescence of aqueous solutions of radioactive isotopes and the Cerenkov effect.* [S. 1972.]

**K. V. Desoyer.** *Über das Verhalten ferromagnetischer Partikeln in einem magnetischen Drehfeld.* Acta Phys. Austr. 5, 429—434, 1952, Nr. 4. (Juni.) (Wien, Univ., I. Phys. Inst.) Ausgehend von der Erscheinung der Magnetophotophorese wurden beleuchtete, bei Gasdrucken zwischen 2 und 20 mm Hg suspendierte ferromagnetische Partikel der Größenordnung  $10^{-4}$  bis  $10^{-2}$  cm, die durch ihr Streulicht der Beobachtung mit freiem Auge zugänglich sind, der Wirkung eines 50periodigen magnetischen Drehfeldes ausgesetzt. Wenn die Achse des beleuchteten Lichtstrahles mit der des Drehfeldes zusammenfällt, dann werden die Partikel von letzterem in Kreisbahnen geführt, die ihre Orte im Strahl über lange Zeiten unverändert beibehalten. Bezüglich ihrer Phasenlagen gegenüber dem Drehfeldvektor und ihrer Reaktionen auf ein zusätzliches konstantes magnetisches Längsfeld verhalten sich die Teilchen so, wie es auch dem Falle magnetischer Einzelpole entsprechen würde. Gegenüber Änderungen der Lichtintensität, Verschiebungen des Beobachtungsraumes oder des beleuchteten Strahles verhalten sie sich wie die Partikel, die unter der Wirkung des Lichts allein stationär durchlaufende Kreisbahnen beschreiben. v. Harlem.

**Elisabeth Scheu und K. V. Desoyer.** *Weitere Untersuchungen an Partikeln, die unter dem Einfluß des Lichtes bei Gasdrucken um 10 Torr kreisen.* Acta Phys. Austr. 5, 435—439, 1952, Nr. 4. (Juni.) (Wien, Univ., I. Phys. Inst.) Verf. berichten über weitere Versuche an Graphitpulvern, die teilweise in Luft, teilweise in Argon im Druckbereich zwischen 2 und 20 Torr mit horizontal einfallendem Sonnenlicht, mit dem Strahl einer Kohlenbogenlampe (25 Amp) oder mit dem Strahl einer dickfadigen Glühlampe durchgeführt wurden. Speziell untersucht wurde der Richtungssinn der auftretenden Kreisbewegung, die zeitliche Änderung der Kreisbewegung, die Art des Aufleuchtens der Teilchen und der Einfluß zweier gleichzeitig aus entgegengesetzten Richtungen einfallender, koaxialer, gleichartig fokussierter, konfokaler Strahlen. Frühere Ergebnisse von E. REEGER wurden ausnahmslos bestätigt. v. Harlem.

**F. Stockinger.** *Bewegungen von Materieteilchen im Feld eines Elektromagneten.* Acta Phys. Austr. 5, 440—448, 1952, Nr. 4. (Juni.) (Wien, Univ., I. Phys. Inst.) Verf. behandelt an Hand photographischer Beispiele die Bewegungen kleiner Teilchen der Größenordnung  $10^{-4}$  bis  $10^{-2}$  cm im Luftspalt eines Magneten bei Feldstärken bis zu 30000 Oe. Es werden zwei verschiedene Effekte beschrieben: 1. Partikeln, die durch einen vertikalen Längskanal im oberen Polstück in Feldrichtung in den Luftspalt fallen, beschreiben regelmäßige Schraubenbahnen um die Feldrichtung. Diese Bahnen können weder durch die LORENTZ-Kraft noch durch Flattern noch durch Induktion von Wirbelströmen in den Teilchen noch als gyromagnetischer Effekt gedeutet werden. 2. Streut man z. B. Eisen-, Nickel- oder Kobaltteilchen usw. auf das untere Polstück des Magneten und schaltet das Feld ein, so springt ein großer Teil der Partikel zum Gegenpol. Diese Erscheinung wurde quantitativ untersucht und die in Frage kommenden Erklärungsmöglichkeiten diskutiert. Es zeigte sich, daß weder eine Erklärung durch die bekannte Magnetophotophorese noch eine Induktionswirkung in den Teilchen nach Art der THOMSON-Kanone eine Wirkung ähnlich der beobachteten hervorbringen könnte. Nach mehreren Stunden noch kann man durch Durcheinanderreiben der Teilchen erreichen, daß im zeitlich konstanten Magnetfeld eine Springbewegung stattfindet. v. Harlem.

**Leo Steipe.** *Untersuchungen über Magnetophotophorese.* Acta Phys. Austr. 6, 1—6, 1952, Nr. 1. (Sept.) (Wien, Univ., I. Phys. Inst.) Verf. untersuchte die Abhängigkeit der magnetophotophoretischen Teilchengeschwindigkeit von der Bestrahlungsstärke und der magnetischen Feldstärke im Beobachtungsraum.



Es wurde gefunden, daß die Kurven (Teilchengeschwindigkeit als Funktion der Bestrahlungsstärke) monoton steigend und nach oben konvex sind; ferner, daß für die magnetophotophoretische Bewegung keines der drei Frequenzgebiete des Lichtes (ultrarotes, sichtbares, ultraviolettes Licht) besonders bevorzugt ist, vielmehr dürfte nur die auf den Probekörper auftreffende Gesamtbestrahlungsstärke für seine Bewegung maßgebend sein. Schließlich wurde die Abhängigkeit der Teilchengeschwindigkeit von der magnetischen Feldstärke untersucht. Es zeigte sich, daß der Zusammenhang durch eine Art Sättigungskurve wiedergegeben wird.

v. Harlem.

**W. F. Koehler.** *Multiple-beam interferometric study of topaz cleavage faces and polished glass surfaces.* Phys. Rev. (2) **88**, 175, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Inyokern.)

Dziobek.

**J. Rienitz.** *Das Lochkammerinterferometer.* Optik **9**, 206—215, 1952, Nr. 5. (Berlin.) Bei den vom Verf. entwickelten Winkelspiegelinterferometer (MICHELSON-Interferometer, bei dem an Stelle der ebenen Spiegel Rechtwinkelspiegel bzw. Prismen getreten sind) ergeben sich gewisse Schwierigkeiten, wenn mit Interferenzen gleicher Neigung (HAIDINGERSchen Ringen) gearbeitet wird; die Schwierigkeiten bestehen in der nicht eindeutigen Zuordnung zu einem bestimmten Punkt der reflektierenden Flächen; man kann durch Anbringung einer geeigneten dimensionierten Lochblende vor der Trennplatte zu einer eindeutigen Zuordnung kommen.

Dziobek.

**P. G. Guest and W. M. Simmons.** *Location of white light fringes in the Michelson interferometer.* J. scient. instr. **30**, 99—100, 1953, Nr. 3. (März.) (Sydney, Austr., Univ.) Eine neue Methode, die es erlaubt, in wenigen Minuten ein MICHELSON-Interferometer so zu justieren, daß Interferenzstreifen im weißen Licht beobachtet werden können, wird beschrieben. Sie benutzt dabei die gelbe Doppellinie einer gewöhnlichen Quecksilberhochdrucklampe: Die Druckverbreiterung läßt die Streifen nur in einem kleinen Bereich in der Nähe gleichen Abstandes der beiden Interferometerspiegel vom halbdurchlässigen Spiegel erscheinen, während die Verwendung der Doppellinie Stellen maximaler Sichtbarkeit im Abstand von  $79\ \mu$  bei Bewegung eines der beiden Spiegel einstellen läßt. Dühmke.

**S. Tolansky.** *A new application of white-light superposition fringes.* Nature **163**, 637, 1949, Nr. 4147. (23. Apr.) (Englefield Green, Surrey, Roy. Holloway Coll.) Verf. beobachtet auffallend farbige Interferenzen gleicher Dicke an versilberten Muskowit-Glimmer-Spaltstücken in weißem Licht. Er hält diese Art der Beobachtung gegenüber der mit monochromatischem Licht zur Beurteilung von Oberflächen für überlegen.

Burberg.

**A. L. Babb and H. G. Driekamer.** *The prediction of thermodynamic properties of nonideal solutions from turbidity measurements.* [S. 1948.]

**Walter Franz.** *Einfache Herleitung der allgemeinen Kirchhoffschen Beugungsformel und ihres elektromagnetischen Analogons.* Z. angew. Math. Mech. **32**, 26—27, 1952, Nr. 1. (Jan.) (Münster.) Die allgemeine KIRCHHOFFSche Beugungsformel kann im Gegensatz zu der üblichen etwas komplizierten Ableitung lediglich durch eine zweifache partielle Integration gewonnen werden.

Dziobek.

**F. G. Friedlander.** *On the half-plane diffraction problem.* Quart. J. Mech. appl. Math. **4**, 344—357, 1951, Nr. 3. (Sept.) (Manchester, Univ.) Diffraction an einer Halbebene; die Lösung kann als eine Modifikation der HADAMARDSchen Methode für CAUCHY-Problem entwickelt werden. Es wird ein einfacher Ausdruck für

das Diffraktionsfeld gefunden; die LAPLACE-Transformation stimmt mit der GREENSchen Funktion überein, die man aus der SOMMERFELDSchen Lösung für Wellenfunktion erhält. Dziobek.

**J. H. van Santen and F. de Boer.** *High indices of refraction of barium titanate and other heteropolar titanium compounds.* Nature **163**, 957–958, 1949, Nr. 4155. (18. Juni.) (Eindhoven, N. V. Philips' Gloeilampenfabr., Philips' Res. Lab.) Alle Titan-Verbindungen mit sechs umgebenden Sauerstoffatomen zeigen einen hohen Brechungsindex; man errechnet deshalb mit der LORENTZ-LORENZschen Formel hohe Polarisierbarkeiten. Verff. führen das Ergebnis auf die besonders kleine Energiedifferenz zurück, die er für den Übergang eines Elektrons von O zu Ti errechnet ( $h\nu(O \rightarrow Ti) = 2.0 \text{ eV}$ ). In die Berechnung geht die Energie der vierten Ionisationsstufe ein, die in der Reihe der vierwertigen Atome C, Si, Ti, Zr verhältnismäßig hoch liegt. Verff. erwähnt damit im Zusammenhang die Fähigkeit des Ti 3wertige Bindungen einzugehen, und den schwachen Paramagnetismus des  $TiO_2$ . Burberg.

**Paul Bousquet.** *Détermination graphique des coefficients de Fresnel en incidence oblique à la surface de séparation d'un milieu transparent et d'un milieu absorbant.* J. de phys. et le Radium **13**, 294–296, 1952, Nr. 5. (Mai.) (Marseille, Fac. Sci., Lab. Phys. gén.) Es wird die Herstellung von Nomogrammen angegeben, aus denen sich für senkrechten und schrägen Lichtauffall das Reflexionsvermögen an der Grenzfläche eines nicht absorbierenden und eines absorbierenden Mediums und die entsprechenden Phasensprünge entnehmen lassen; experimentell werden die Werte für die Trennfläche Luft/Silber bestimmt und in guter Übereinstimmung mit den aus den Nomogrammen entnommenen Werten gefunden; auch für die Errechnung der Reflexion an sehr dünnen Silberschichten ( $0,01 \mu$ ), sind die vom Verf. angegebenen Nomogramme geeignet. Dziobek.

**Mme Simone Robin et Boris Vodar.** *Appareil pour la mesure du pouvoir réflecteur dans l'ultraviolet à vide.* J. de phys. et le Radium **13**, 492, 1952, Nr. 10 (Okt.) (Sorbonne, Lab. Phys.-Enseign.) Die kurz beschriebene Apparatur zur Messung des Reflexionsvermögens im SCHUMANN-Gebiet bietet prinzipiell nichts Neues. Dziobek.

**J. Koch.** *Reduction of optical reflectivity of glass surfaces resulting from ion bombardment.* Nature **164**, 19–20, 1949, Nr. 4157. (2. Juli.) (Copenhagen, Univ. Inst. theor. Phys.) Verf. fand, daß eine Bestrahlung von Glas mit Kr-Ionen ( $60 \text{ keV je Ion}$ ,  $20 \text{ Amp/cm}^2$  Strahlstärke) während einiger Stunden die Lichtdurchlässigkeit des Glases um etwa 5% heraufsetzte, z. B. bei einer Glasstärke von 3 mm bei  $\lambda = 6000 \text{ Å}$  von 90% auf 95%. Entsprechend wird die Spiegelung herabgesetzt. Im reflektierenden Licht sieht das Glas blau-braun aus. Die Schicht ist gegen Reiben mit einem Lappen, Erhitzung bis auf  $400^\circ\text{C}$  und Säuren beständig, nicht gegen Kratzen mit einem Messer. Durch den Ionenstrahl wird das Glas stark erhitzt. — Versuche mit A und Xe ergaben schwächere Wirkungen, mit Ne, He, H, N,  $N_2$  keine oder fast keine. Burberg.

**F. Berteln.** *Sur une méthode d'approximation pour les trajectoires sinusoïdales des lentilles très convergentes.* J. de phys. et le Radium **13**, 309, 1952, Nr. 5. (Mai.) Fortsetzung einer bereits J. de phys. et le Radium **13**, 41 A. 1952 erschienenen Arbeit, die sich mit dem gleichen Gegenstand beschäftigt. Dziobek.

**L. E. Cross, A. T. Dennison, M. M. Nicolson and R. Whiddington.** *Optical properties of barium titanate.* [S. 2033.]

**H. F. Kay, H. J. Wellard and P. Vousden.** *Atomic positions and optical properties of barium titanate.* [S. 2033.]

**Friedrich Nerdel und Günter Kresse.** *Optische Aktivität und chemische Konstitution. I. Mitteilung. Arbeitshypothese. Einfluß von Kernsubstituenten auf die Drehwerte von optisch aktiven Phenylverbindungen. Drehwerte von Dibenzyilverbindungen des (+)-3-Methylzyklohexanons.* [S. 2008.]

**Ch. Ryter, R. Laeroix et R. Extermann.** *Effet Faraday des ondes centimétriques.* [S. 2119.]

**George T. Rado.** *Theory of the microwave permeability tensor and Faraday effect in nonsaturated ferromagnetic materials.* [S. 2119.]

**M. Beek und H. Gränicher.** *Elektrooptische Untersuchungen an Kristallen der  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ -Gruppe.* *Helv. Phys. Acta* **23**, 522-524, 1950, Nr. 5. 1. Okt. (Zürich, ETH.) Verff. untersuchten das elektrooptische Verhalten zunächst des ferroelektrischen  $\text{RbH}_2\text{PO}_4$  an großen Einkristallen, die mechanisch nicht beansprucht waren, in statischen Feldern. Messungen oberhalb des CURIE-Punktes ergaben, daß das CURIE-WEISSsche Gesetz erfüllt ist. Für größere Felder wurde in der Nähe des CURIE-Punktes die gleiche Sättigungserscheinung wie am  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  gefunden. Der CURIE-Punkt betrug  $145.9 \pm 0.3^\circ \text{K}$ . Unterhalb des CURIE-Punktes sind die Kristalle spontan polarisiert. Der Anstieg ist sehr steil, viel steiler als der Anstieg der spontanen Magnetisierung des Eisens. Ohne elektrisches Feld ist der Kristall in gleich viele positive wie negative WEISSsche Bezirke aufgeteilt. Elektrooptische Untersuchungen an  $\text{KLi}_2\text{AsO}_4$  ergaben ebenfalls Übereinstimmung mit  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ , das CURIE-WEISSsche Gesetz wurde auch für  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$  bestätigt. Der aus diesem Gesetz extrapolierte CURIE-Punkt betrug  $-7^\circ \text{K}$ . Diese Substanz weist eine relativ große Temperaturabhängigkeit der natürlichen Doppelbrechung auf. Sie ist zirka viermal größer als bei  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  und  $\text{RbH}_2\text{PO}_4$ .  
v. Harlem.

**M. Ruseo.** *Interprétation d'un phénomène interférentiel par des observateurs en mouvement relatif.* [S. 1917.]

**Paul D. Foote.** *Optics in the oil industry.* *J. Opt. Soc. Amer.* **42**, 591, 1952, Nr. 8. (Aug.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Gulf Oil Corp.)

**Alan J. Werner.** *Optical methods in the glass industry.* *J. Opt. Soc. Amer.* **42**, 591, 1952, Nr. 8. (Aug.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Corning Glass Works.)

**C. M. Albright jr.** *Optical methods in the chemical industry.* *J. Opt. Soc. Amer.* **42**, 591-592, 1952, Nr. 8. (Aug.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (E. I. du Pont de Nemours Co., Res. Lab.)

**J. A. van den Akker.** *Optics in the paper and pulp industry.* *J. Opt. Soc. Amer.* **42**, 592, 1952, Nr. 8. (Aug.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Inst. Paper Chem.)

**C. M. Flint.** *Optics in the printing industry.* *J. Opt. Soc. Amer.* **42**, 592, 1952, Nr. 8. (Aug.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Amer. Newspaper Publ. Ass.)

**F. H. Nicoll.** *Optics in the television industry.* *J. Opt. Soc. Amer.* **42**, 592, 1952, Nr. 8. (Aug.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Radio Corp. Amer.)  
Schön.



**Norman Barnes.** *Optical applications in the electrical industry.* J. Opt. Soc. Amer. **42**, 592—593, 1952, Nr. 8. (Aug.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Gen. Electr. Co.) Schön.

**A. Maréchal et P. Lacombe.** *Une méthode pour améliorer le pouvoir séparateur des instruments d'optique.* C. R. Soc. Franç. Phys. **38** S, Beilage zu J. de phys. et le Radium **13**, 1952, Nr. 5. (Mai.)

**André Maréchal et Pierre Lacombe.** *Une méthode permettant d'améliorer le pouvoir séparateur des instruments d'optique.* C. R. **234**, 1865—1866, 1952, Nr. 19. (5. Mai.) Durch eine Anordnung, die dem Phasenkontrastverfahren ähnelt, läßt sich das Auflösungsvermögen optischer Instrumente steigern, und zwar im Maximalfalle auf das Dreifache. Dziobek.

**C. E. Coulman and G. R. Petrie.** *Use of aspherical surfaces in the design of magnifiers for binocular vision.* Nature **164**, 586, 1949, Nr. 4170. (1. Okt.) (Welwyn, Herts., Imp. Chem. Ind., Plastics Div., Opt. Developm. Dep.) Die Betrachtung von Gegenständen durch eine gewöhnliche Lupe hat den Nachteil, daß das Bild des linken gegenüber dem des rechten Auges stark verschoben erscheint (schlechte Koinzidenz), und der Bereich des Gegenstandes, der von beiden Augen zugleich gesehen werden kann, viel kleiner ist als der bei einäugiger Betrachtung; so ist ein binokulares Sehen sehr erschwert. Verff. erreichten eine sehr gute Korrektur beider Fehler durch Verwendung einer Lupe, die auf einer Seite statt durch eine Kugelfläche, durch ein Rotationshyperboloid begrenzt ist. Sie messen der Beseitigung dieser Fehler mehr Bedeutung bei als einer verzerrungsfreien Abbildung. Burberg.

**J. H. Jeffree.** *Use of aspherical surfaces in the design of magnifiers for binocular vision.* Nature **164**, 1006, 1949, Nr. 4180. (10. Dez.) (Slough, Bucks, Plasta Works, Combined Opt. Ind.) Verff. kritisiert die Arbeit von COULMAN und PETRIE (s. vorstehendes Ref.). Er hält den Verzicht auf verzerrungsfreie Abbildung zugunsten guter Koinzidenz der Bilder beider Augen für unnötig, da sich die Verzerrungskorrekturen leicht zusätzlich durchführen lassen. Burberg.

**Dionisie Haeman und Hans Tiller.** *Über die Aufhebung der Vignettierung bei photographischen Objektiven.* Z. wiss. Photogr. **45**, 118—123, 1950, Nr. 4/6. (Juni.) (Vaduz, Liechtenstein, Cycloptic-Anst. Optik Mech.) Es werden die Grundbedingungen analytisch untersucht, die zu einer vollkommenen Vignettierungsfreiheit bei photographischen Objektiven wie bei dem von den Verff. entwickelten Cycloptic-System bei bildseitig streng parallelem Hauptstrahlengang führen. Bei vorgegebenen Werten für die relative Öffnung und den Bildwinkel des Gesamtsystems ergibt sich hierfür eine explizite Abhängigkeit zwischen der relativen Öffnung der beiden Glieder, des Öffnungs- und des Richtgliedes des Cyclopticobjektivs. Die Ergebnisse werden in Tabellenform und graphisch dargestellt. Drei Sonderfälle werden besonders betrachtet, erstens ein brechkraftloses Öffnungsglied, zweitens ein brechkraftloses Richtglied und drittens eine Anordnung zwischen den beiden Sonderfällen, die von besonderer Bedeutung für die Praxis ist. Steps.

**J. Euler und G. Ziekwolff.** *Lichtelektrische Kontrastmessungen an photographischen Objektiven.* Optik **10**, 206—215, 1953, Nr. 4. (Ellwangen, Braunschweig.) Die üblichen unvergüteten Objekte leisten nur Kontraste von etwa 1:100 (Quotient von Dunkel- und Hellfeldbeleuchtungsstärke). Durch Vergütung kann dieses Verhältnis günstiger werden (z. B. 1:400). Zur Prüfung dieser Wirkung der reflexmindernden Schichten wurde folgendes Verfahren entwickelt: Das

zu prüfende Objektiv entwirft ein Bild des Testobjektes (zwei helle Rechtecke im Dunkelfeld, Verhältnis der Leuchtdichten  $\approx 1:10000$ ). Dieses Bild wird durch einen bewegten Spalt periodisch abgetastet. Synchron mit dem Spalt bewegt sich der Elektronenstrahl auf der waagerechten Achse des Leuchtschirmes eines Oszillographen, während die senkrechten Ausschläge von einer Photozelle mit Sekundärelektronenvervielfacher gesteuert werden, die das den Spalt durchdringende Licht auffängt. Die Apparatur mißt Kontraste bis zu  $27,6 \pm 0,1$  Dezibel (1:575). Meßergebnisse an verschiedenen Objektiven sind in Tabellen wiedergegeben.

Heiland.

**K. M. Greenland.** *The microscope in industry.* Nature **169**, 231–232, 1952, Nr. 4293. (9. Febr.)

H. Ebert.

**G. Schendell.** *Helligkeitsdiagramme von Mikroleuchten.* Optik **9**, 219–221, 1952, Nr. 5. (Jarmen.) Die beim Mikroskopieren wirksame Feldleuchtdichte hängt ab von der Entfernung der Leuchte vom Mikroskop, von der Lichtstärke der verwendeten Lichtquelle, von der Stellung des Kollimators, der Öffnung der Irisblende und den verwendeten Dämpfungs-, Streu- oder Farbscheiben; Verf. mißt die Abhängigkeit von den genannten Faktoren.

Dziobek.

**J. Dyson.** *An interferometer microscope.* Proc. Roy. Soc. London (A) **204**, 170 bis 187, 1950, Nr. 1077. (7. Dez.) (Aldermaston, Berks., Ass. Electr. Ind. Ltd., Res. Lab.) Beschreibung eines vom Verf. entwickelten Interferenzmikroskops: die vom Verf. entwickelte Einrichtung kann an den üblichen Mikroskopen angebracht werden; Erörterung der Gebrauchsmöglichkeit gegenüber dem Phasenmikroskop; einige Aufnahmen z. B. von Epithelzellen sind beigegeben.

Dziobek.

**J. Dyson.** *A unit-magnification optical system with long working distance for microscopical applications.* Nature **163**, 400, 1949, Nr. 4141. (12. März.) (Aldermaston Court, Aldermaston, Berks., Ass. Electr. Ind., Res. Lab.) Verf. beschreibt eine Vorrichtung, durch die im Mikroskop Objekte beobachtet werden können, die normalerweise einen zu weiten Abstand vom Objektiv haben. Er entwirft durch einen Hohlspiegel und durch einen halbdurchlässigen Spiegel ein reelles Bild des Objekts an der normalen Objektstelle. Ferner läßt sich durch einen Spiegel das Objekt von der Objektivseite her beleuchten. Einzelheiten der Anordnung sind aus seiner Skizze zu entnehmen.

Burberg.

**J. Dyson.** *A transmission-type interferometer microscope.* Nature **164**, 229, 1949, Nr. 4162. (6. Aug.) (Aldermaston Court, Aldermaston, Berks., Ass. Electric, Ind., Res. Lab.) Das Phasenkontrastmikroskop kann optische Weglängen nur unzureichend in Intensitätsänderungen wiedergeben, wenn die betrachteten Objekte groß und unkantig sind; die Strahlablenkung ist gering, abgelenkter und direkter Strahl können nicht vollständig getrennt werden. – Dies wird vermieden, wenn man eine Anordnung benutzt, bei der man das ungestörte Bild der Lichtquelle mit einem Bild der Lichtquelle zur Interferenz bringt, in dessen Strahlengang das Objekt liegt. Verf. erreicht dies durch mehrere ganz- und halbversilberte Oberflächen. Der Aufbau des optischen Systems und die Beschreibung des Strahlenganges werden an Hand einer Skizze im einzelnen besprochen.

Burberg.

**W. E. Seeds and M. H. F. Wilkins.** *A simple reflecting microscope.* Nature **164**, 228–229, 1949, Nr. 4162. (6. Aug.) (London, King's Coll., Wheatstone Phys. Lab. u. Med. Res. Council, Biophys. Res. Unit.) Als Mikroskopobjekt verwenden Verf. zwei aluminisierte, beinahe konzentrisch angeordnete sphärische Spiegel. Knappe Beschreibung ohne Skizze.

Burberg.

**R. L. Drew.** *Flat-fielded reflecting micro-objectives.* Nature **164**, 360, 1949, Nr. 4165. (27. Aug.) (Bristol, Univ., H. H. Wills Phys. Lab.) Verf. entwirft mittels Reflexion an zwei Hohlspiegeln, wovon einer nicht sphärisch ist, ein bildfeldebahnendes Mikroskop-Objektiv. Burberg.

**G. R. Lane.** *Coating of microscope eyepiece lenses.* Nature **164**, 452, 1949, Nr. 4167. (10. Sept.) (Southampton, Univ., Coll., Dep. Botany.) Allgemein werden Objektive zur Verminderung der Reflexion vergütet. Verf. weist darauf hin, daß bei manchen komplizierter aufgebauten Okularen eine Abbildung der Lichtquelle durch Reflexion an den Okularlinsen als heller Fleck in Mikrophotogrammen zu sehen ist. Durch sauberes Vergüten des Okulars kann diese Abbildung vermieden werden. Burberg.

**R. Barer.** *Variable colour-amplitude phase-contrast microscopy.* Nature **164**, 1087—1088, 1949, Nr. 4182. (24. Dez.) (Oxford, Univ. Museum, Dep. Human Anatomy.) Verf. beschreibt kurz ein Phasenkontrastmikroskop, in dem durch Einfügung eines Zweifarbenfilters, das direkte Licht andersfarbig als das gebrochene Licht gesehen werden kann, so daß der Untergrund und breite Details in der einen Farbe, kleine Details und enge Diskontinuitätsbereiche in der anderen erscheinen. — Nähere Beschreibung der Filter und ihre Anwendung in der Mikroskopie sollen später gegeben werden. Burberg.

**F. Helml und J. A. Schedling.** *Untersuchungen über die Radianabhängigkeit der Durchmesserverfälschung, die bei der mikroskopischen Abbildung kugelförmiger Selenteilchen auftritt.* Acta Phys. Austr. **5**, 237—239, 1951, Nr. 2. (Dez.) (Wien, Univ., I. Phys. Inst.) Eine Fehlerbetrachtung bei der mikroskopischen Ausmessung von Selendoppelteilchen führt zu dem Ergebnis, daß der Mittelwert der Beugungskorrektur mit abnehmendem mittleren scheinbaren Radius abnimmt. Lange.

**F. Leutwein.** *Über den Selbstbau spektrophischer Geräte.* Technik **5**, 238—242, 1950, Nr. 5. (Mai.) (Freiburg, Sa., Bergakad., Mineralog. Inst.) Für spektralanalytische qualitative und halbquantitative Untersuchungen von Proben verschiedenster Art und chemischer Zusammensetzung sowie für quantitative Messungen mittels der Lösungs-Spektralanalyse sind im Mineralogischen Institut der Bergakademie Freiberg ein Quarzspektrograph, ein Glasspektrograph, ein Spektrometer, ein Spektroskop, ein Funkenstativ und Funken-erzeuger, ein Spektrenprojektor und ein Spektralphotometer mit Institutsmitteln gebaut worden. Der Aufbau und die Leistungen dieser Geräte werden beschrieben. Lange.

**I. A. Brownlie und W. M. Cumming.** *An automatic recording infra-red spectrometer.* Nature **164**, 105—106, 1949, Nr. 4159. (16. Juli.) (Glasgow, Reg. Techn. Coll., Techn. Chem. Dep.) Das Spektrometer ist für Absorptionsmessungen im infraroten Spektralgebiet eingerichtet. Die Strahlung der Lichtquelle wird geteilt, die beiden Teile beleuchten abwechselnd den Eintrittsspalt eines Spektrometers nach LITROW, das Prisma ist aus Steinsalz ( $60^\circ$  Prismenwinkel, 10 cm Basis, 8 cm Höhe) und wird gegen atmosphärische Einwirkung geschützt. Der eine Teilstrahl durchsetzt das absorbierende Medium, der andere wird durch eine Blende so geschwächt, daß seine Intensität gleich der des ersten Teilstrahles ist. Die Verstellung der Blende erfolgt durch einen Motor, der gleichzeitig die Schreibfeder der Registriervorrichtung betätigt. Der Antrieb des Motors wird durch die geeignet verstärkte Differenzspannung bewirkt, die eine hinter dem Austrittsspalt des Spektrometers angebrachte Thermosäule nach HILGER-SCHWARZ abgibt, solange die Intensitäten der Teilstrahlen noch nicht gleich



sind. Die Breite des Eintritts- sowie des Austrittsspaltens wird gleichzeitig mit dem Wellenlängenantrieb verstellt. Das Gerät ist staubdicht und temperaturstabilisiert, eine ausführliche Beschreibung wird angekündigt. Hagenah.

**J. H. Jaffe.** *An interference spectrometer for the infra-red.* Nature **168**, 381—382 1951, Nr. 4270. (1. Sept.) (Rehovoth, Israel, Weizmann Inst. Sci.) Verf. baute ein FABRY-PÉROT-Interferometer für Infrarot mit verhältnismäßig hoher Auflösung. Als Material für die halbdurchlässige Schicht verwendet er Antimon. Burberg.

*Groupement pour l'avancement des méthodes d'analyse spectrographique des produits métallurgiques.* (Group for the advancement of spectrographic methods for the analysis of metallurgical products). J. Opt. Soc. Amer. **42**, 688, 1952, Nr. 9. (Sept.)

*Pittsburgh Conference on Analytical Chemistry and Applied Spectroscopy, March 2-6, 1953.* J. Opt. Soc. Amer. **42**, 785, 1952, Nr. 10. (Okt.) Schön.

**A. Schöntag und L. Camerer.** *Einfluß des Luftdruckes auf das Intensitätsverhältnis zweier Spektrallinien sowie auf den Materialabbau bei der quantitativen Spektralanalyse von Legierungen.* Z. wiss. Photogr. **45**, 173—184, 1950, Nr. 7 9. (Dez.) (München-Allach.) Das Intensitätsverhältnis von Analysenlinien der Spektrochemie ist so stark druckabhängig, daß schon auf Grund der wetterbedingten Druckschwankungen Fehler bis zu 2% auftreten können. Die kurz diskutierten physikalischen Ursachen für diese Abhängigkeit werden gestützt durch die Ergebnisse über den Materialabbau der Elektroden als Funktion des Drucks für Resonanzfunken- und gesteuerte Funken-Auregung.

Rollwagen.

**Á. Bardócz.** *Investigations concerning light sources for spectrum analysis. I. Interrupted arc source for spectrum analysis.* Acta Phys. Hung. **1**, 247—260, 1952, Nr. 3. (Hung. Acad. Sci., Central Res. Inst. Phys., Dep. Spectroscopy.) Nach einer Zusammenstellung der verschiedenen Möglichkeiten zum Betrieb eines fremd gezündeten Abreißbogens wird eine Schaltung näher beschrieben, die mit Hilfe einer Hochfrequenzentladung den Niederspannungsbogen zündet; dabei befindet sich nur die Sekundärseite des TESLA-Transformators auf höherer Spannung. Die Steuerung der Zündung erfolgt mit mechanischen Mitteln auf der Niederspannungsseite.

Rollwagen.

**Á. Bardócz.** *Investigations concerning light sources for spectrum analysis. II. Electronically controlled a. c. operated d. c. interrupted arc source.* Acta Phys. Hung. **2**, 265—276, 1953, Nr. 4. (27. Febr.) (Budapest, Hung., Acad. Sci., Centr. Res. Inst. Phys., Dep. Spectroscopy.) Die im vorstehenden Ref. beschriebene mechanische Zündung wird durch eine elektronische Steuerung über ein Thyatron ersetzt. Der genaue Schaltplan liegt vor.

Rollwagen.

**Roy C. Spencer.** *On the focusing conditions for double-crystal X-ray spectrometers.* Rev. Scient. Instr. **23**, 138—139, 1952, Nr. 3. (März.) (Cambridge, Mass., Air Force Res. Center, Antenna Lab.) Es werden Fokussierungsbedingungen an einem Doppelkristall-Spektrometer bei monochromatischer Strahlung für kleine Streuwinkel besprochen.

Weyerer.

**W. H. Shaffer and R. A. Oetjen.** *Some properties of multi-layer optical reflection interference filters.* Phys. Rev. (2) **86**, 819, 1952, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Ohio State Univ.) Zwischen Theorie und Meßergebnissen an Interferenzfiltern besteht gute Übereinstimmung.

Dziobek.

**F. Hughes Smith.** *Tilting-plate compensators.* Nature **163**, 442—443, 1949, Nr. 4142. (19. März.) (Newby, Nr. Scarborough.) Drehplatten-Kompensatoren sind ein Plattenpaar aus optisch gleichen anisotropen Platten mit kreuzweise zu einander liegenden Hauptachsen. Bei senkrechter Durchsicht hebt sich die Polarisationswirkung der Einzelplatten gegeneinander auf; wird das Plattenpaar gedreht, hebt sie sich nicht mehr auf. Als Beispiele werden Plattenpaare aus Gipspat und Glimmer besprochen. Burberg.

**Stotherd Mitchell and James Veitch.** *Rotatory dispersion measurements with a Unicam spectrophotometer.* Nature **168**, 662—663, 1951, Nr. 4276. (13. Okt.) (Glasgow, Univ., Chem. Dep.) Verff. beschreiben, wie sie durch Einbau eines Polarisators, Analysators und Teilkreises in einem Unicam-Spektrographen mit Erfolg Polarisationsmessungen im Infrarot durchgeführt haben. Burberg.

**W. S. Plymale Jr. and G. T. Hicks.** *Physical photometry in the Purkinje range.* J. Opt. Soc. Amer. **42**, 344—348, 1952, Nr. 5. (Mai.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab.) Die bekannten Schwierigkeiten im Bereich des PURKINJE-Phänomens machen sich bei der weiten Verbreitung von Phosphoren und fluoreszierenden Substanzen um so mehr bemerkbar, als diese Substanzen jetzt einen sehr weiten Farbbereich umfassen. Verff. beschreiben ein objektives Photometer, das zur Messung von Leuchtdichten usw. im Bereich des PURKINJE-Phänomens verwendet werden soll: zur Eichung der Apparatur wird ein Thermokreuz höchster Empfindlichkeit benötigt; die durchgeführten Messungen beziehen sich auf Leuchtdichten unter 0,5 foot lambert; es steht aber noch nicht fest, ob die erhaltenen Resultate mit der Augenempfindlichkeitskurve im Bereich des PURKINJE-Phänomens in Übereinstimmung sind. Dziobek.

**John I. Falconer Jr.** *Irregularities in radiation along the positive column of a high pressure mercury arc.* Phys. Rev. (2) **89**, 342, 1953, Nr. 1. (1. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Gen. Electr. Co.) In einer Hg-Hochdrucklampe wurden die Intensität sowie die spektrale Verteilung entlang der positiven Säule beobachtet. Es erwies sich, daß die Lichtausbeute weitgehend vom inneren Lampendurchmesser abhängt. Durch eine Veränderung des Rohrdurchmessers ändert sich nämlich das Druckverhältnis zwischen Zündgas und Hg-Dampf in der positiven Säule. Abweichungen des Hg-Dampfdruckes bis zu 200% konnten in einer Lampe beobachtet werden. Im allgemeinen kann man sagen, daß man bei großen Lampendurchmessern große Ausbeute, hohen Hg-Partialdruck und hohe Bogen Temperaturen erhält. Die Änderung der Intensität entlang der positiven Säule steigt bei steigender Radiusvariation, bei abfallendem Verhältnis Anzahl der Hg-Atome zu Anzahl der Edelgasatome, ferner mit steigender Leistung/cm<sup>2</sup> an und verringertem Molekulargewicht des benutzten Edelgases. Eine Deutung dieser Effekte wurde bis jetzt noch nicht gefunden. Busz.

**R. L. Woodhouse.** *Effect of a weak magnetic field on a constricted arc in a fluorescent lamp.* Phys. Rev. (2) **89**, 342, 1953, Nr. 1. (1. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Gen. Electr. Co.) Der Bogenstrom einer Fluoreszenzlampe kann sich an Stellen, an denen sich Fremdkörper befinden, zusammenziehen. Unter bestimmten Bedingungen rotiert diese Kontraktion um eine zum Strom parallele Achse bei Hinzufügen eines magnetischen Feldes von einigen Gauß. Die Rotationsfrequenz kann variiert werden durch Veränderung des Abstandes zwischen der Quelle des Magnetfeldes und des Entladungsrohrs. Auf gleiche Weise kann ferner eine stehende Welle des Bogenstromes erzeugt werden sowie eine Bewegung der Kontraktionsstelle entlang der Bogenachse. Busz.

**M. Laporte.** *High-power photo-flash tubes.* Nature **168**, 552, 1951, Nr. 4274, (29. Sept.) (Paris, Inst. Radium.) Die aufgenommene Leistung eines Elektronenblitzgeräts für schnell aufeinanderfolgende Aufnahmen ist  $W = 0,5 n C V^2$  Watt mit  $n$  = Zahl der Blitze/sec,  $C$  = Kapazität des Entladekondensators,  $V$  = Kondensatorspannung. Um für die notwendige Wärmeabfuhr zu sorgen, baute Verf. Elektronenblitzrohre mit großen Abmessungen und herausgeführten Elektroden (z. T. mit Kühlrippen). Die Entladung wird durch einen Quarzkanal geleitet, um eine hohe Stromdichte und eine räumliche Fixierung der als Leuchtquelle dienenden Entladung zu erreichen. Die Enden des Quarzkanals werden gegen das Zerstäubungsmaterial der Elektroden abgeschirmt. Verf. beschreibt zwei Ausführungsarten für 500 und 1000 Watt. Burberg.

**A. H. Taylor and W. G. Pracejus.** *An illumination recorder.* Illum. Engng. **46**, 310—313, 1951, Nr. 6. (Juni.) (Nela Park, Cleveland, O., Gen. Electr. Co.) Die zunehmende Diskussion über Fragen der Straßenbeleuchtung machte ein Instrumentarium wünschenswert, das, auf einem fahrenden Kraftfahrzeug montiert, die Beleuchtungsstärke in der horizontalen und einer vertikalen Ebene registriert; Beschreibung einer solchen Apparatur. Dziobek.

**Harry Helson, Deane B. Judd and Martha Warren.** *Object-color changes from daylight to incandescent filament illumination.* Illum. Engng. **46**, 442—443, 1951, Nr. 9. (Sept.) (Newark, O., Holophane Co.) Kurze Beschreibung einer Versuchsanordnung zur Demonstration der „Farbumstimmung“ in Abhängigkeit von der Art der beleuchtenden Lichtquelle. Dziobek.

*Colloquium on Crystal Sensitivity and Photographic Emulsions.* J. Opt. Soc. Amer. **42**, 688, 1952, Nr. 9. (Sept.) Schön.

**Héliodose Tellez-Plasencia.** *Sur un effet photographique primaire produit par l'action combinée des rayons X et de la lumière.* C. R. **234**, 206—208, 1952, Nr. 2. (7. Jan.) Nichtsensibilisierte Emulsionen werden mit Röntgenstrahlung (0,03 r) und darauf mit sichtbarem Licht (500 lx) belichtet; die Zeiten variierten von 8 sec bis 1 h. Die Ergebnisse dieser Versuche lassen sich so zusammenfassen, daß die mit Röntgenstrahlen belichtete Platte durch das Licht „entwickelt“ wird; CLERC hatte bereits auf diese Erscheinung hingewiesen. Dziobek.

**E. H. Mynster.** *Der Herschel-Effekt.* Z. wiss. Photogr. **46**, 84—91, 1951, Nr. 4 6. (Aug.) (Kopenhagen, T. H., Photochem.-photogr. Lab.) Durch Abbildung des Glühfadens einer Kinolampe auf der photographischen Schicht unter Zwischenschaltung strenger infrarotdurchlässiger Filter, für deren Herstellung einige Rezepte angegeben werden, kann bei den verschiedenen handelsüblichen Platten und Filmen einschließlich der hochempfindlichen panchromatischen Sorten der HERSCHEL-Effekt mit Sicherheit nachgewiesen werden. Die Tatsache, daß rote und infrarote Bestrahlung sowohl Schwärzungsvergrößerung als auch Schwärzungsverminderung verursachen kann, läßt sich durch den Unterschied zwischen den Schwärzungskurven und den Farhempfindlichkeiten der beiden Prozesse erklären. Die verschiedenen Plattensorten zeigen ein verschiedenes Verhalten gegen HERSCHEL-Effekt-Belichtung. Lange.

**K. Zuber.** *Intensification of the latent photographic image produced by beta-rays.* [S. 1971.]

**G. G. Elchholz and F. C. Flack.** *The diffusion of thoron atoms through photographic gelatin.* [S. 1982.]



**Robert Koslowsky.** *Gold in photographischen Emulsionen.* Z. wiss. Photogr. 46, 65—72, 1951, Nr. 4/6. (Aug.) Ein historischer Überblick über die Untersuchungen wird gegeben, die zur technischen Anwendung der Möglichkeit der Empfindlichkeitssteigerung in lichtempfindlichen Schichten durch geringen Zusatz von Goldverbindungen unter bestimmten Bedingungen bei der Herstellung dieser Schichten geführt haben. Lange.

**Ehrhard Hellmig.** *Berechnung und Ausgestaltung des Konzentrations- und Helligkeitsdiagrammes für praktische Arbeiten.* Z. wiss. Photogr. 45, 129—139, 1950, Nr. 7/9. (Dez.) Die Arbeit gilt für die Agfacolorfarbstoff-(positiv)Methoden, für die Art der Berechnung und die Ausgestaltung des sogenannten Konzentrations- und Helligkeitsdiagramms; es werden an Hand von anderen Farbstofftripeln Betrachtungen über den Einfluß des spektralen Verlaufs ihrer Transmissionsfunktionen auf die Gestalt der genannten Diagramme angestellt. Dziobek.

**Kurt Meyer und Helmut Ulbrich.** *Diffusionserscheinungen in farbenphotographischen Mehrschichtenmaterialien.* Z. wiss. Photogr. 46, 72—83, 1951, Nr. 4/6. (Aug.) Beobachtungen über die Diffusion der optischen Sensibilisatoren, die Diffusion von Komponenten und die Diffusion der kuppelnden Entwickler-Oxydationsprodukte an möglichst einfach gebauten zwei- oder dreischichtigen „Modellfilmen“ führen zu folgender Vorstellung über die Vorgänge bei der Farbentwicklung: 1. Durch die Farmentwicklersubstanz wird Halogensilber entwickelt unter Bildung von Silber und Farmentwickler-Oxydationsprodukt, wobei das Oxydationsprodukt beständig genug ist, um durch Diffusion den Weg bis zum nächsten Komponentenmolekül bzw. bis zu der nächsten Komponentenzone zurückzulegen. 2. Farmentwickler-Oxydationsprodukt tritt mit Komponente zusammen unter Bildung eines Leuco-Farbstoffes. 3. Der nicht diffusionsfähige Leuco-Farbstoff wird an Ort und Stelle durch Entwickler-Oxydationsprodukt dehydriert, wobei Entwicklersubstanz rückgebildet wird. Lange.

**H. E. J. Neugebauer.** *Zwei Hilfsgeräte für die Farbphotographie.* Z. wiss. Photogr. 46, 91—98, 1951, Nr. 4/6. (Aug.) Zur Ermittlung der richtigen Belichtungszeit bei Farbaufnahmen wird ein Belichtungsmesser nach Art eines subjektiven Vergleichsphotometers entwickelt, bei dem durch meßbares Verändern geeigneter Lichtschwächungsvorrichtungen die Helligkeit der auszumessenden Gegenstände und einer Vergleichslichtquelle verglichen werden. Die Vergleichslichtquelle ist durch das allgemeine Raumlicht gegeben, dessen Helligkeit durch eine zusätzliche Photozelle mit Meßinstrumenten in üblicher Weise gemessen wird. Weiter wird zur Ermittlung des für die Aufnahme passenden Korrekturfilters aus dem Blau:Grün:Rot-Verhältnis ein Rechenschieber entwickelt, der so gebaut ist, daß mit einem einzigen Arbeitsgang die Verhältnisse Blau:Grün und Rot:Grün ausgerechnet werden können. Die Ablesung führt unmittelbar zu dem bei den betreffenden Verhältnissen erforderlichen Korrektionsfilter. Lange.

**R. Brein.** *Lichtelektrische Abtastung photographischer Mikroaufnahmen.* Optik 9, 426—429, 1952, Nr. 9. (Frankfurt.) Soll die Lage unruhiger kleiner Lichtmarken bestimmt werden, so läßt sich die Aufgabe durch Benutzung eines Zielfernrohres oder eines Meßmikroskopes nicht lösen, weil das Auge nicht in der Lage ist, zeitliche Mittellagen zu bilden; besser ist es, die Lichtmarke photoelektrisch zu erfassen und den Photostrom durch ein Zeitkonstantenglied zeitlich zu mitteln; eine derartige Anordnung wird beschrieben. Dziobek.

**E. J. G. Beeson and A. A. Webb.** *A discharge illuminant for optical systems capable of either continuous or flash operation.* Nature 168, 1038—1039, 1951, Nr. 4285.

(15. Dez.) (Rugby, Brit. Thompson-Houston Co., Res. Lab.) Um bei der Mikro-photographie nicht vor jeder Aufnahme Beobachtungslichtquelle und Elektronenblitz austauschen zu müssen, benützen Verff. eine Xenon-Lampe mit einem X-Druck von etwa 1 Atm, die im Dauerbetrieb durch das Lichtnetz gespeist wird. Zündung der Dauerentladung sowie Elektronenblitz erfolgen über ein besonderes Zündgitter durch Entladen eines hochgespannten Kondensators (2–5 kV). Mit der Lampe können bis zu 160 Blitze/sec ausgelöst werden.

Burberg.

**L. E. Howlett and D. L. Matthews.** *New criteria for contact printing in aerial photography.* J. Opt. Soc. Amer. **41**, 752–759, 1951, Nr. 11. (Nov.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Phys.) Die Abschätzung der „print quality“ bei der Aufstellung der bekannten „0.3 fractional gradient criterion“ der JONESschen Methode (ASA-Norm zur Bestimmung der Empfindlichkeit photographischer Negativemulsion) beruht auf einer komplizierten Mischung von ästhetischen Gesichtspunkten und der Zahl der erkennbaren Einzelheiten (Auflösung). Bei Kopien von Luftbildaufnahmen spielen ästhetische Gesichtspunkte keine Rolle. Die umfangreiche Untersuchung ergibt, daß bei Luftbildaufnahmen, abgesehen von Ausnahmen, die Wahl des „richtigen Gradienten“ im Gegensatz zu den üblichen Aufnahmen keine Rolle spielt; wichtig ist die Wahl glänzenden glatten Papiers; Argonlampen ergeben bessere Resultate als Glühlampen.

Dziobek.

**Maria Theresa Vigon.** *Die Breite photographisch hergestellter Spaltbilder und ihre Verwendung zur Messung der „Trübung“ der abbildenden Schicht.* Optik **9**, 154–162, 1952, Nr. 4. Berichtigung ebenda S. 432, Nr. 9. (Madrid, Inst. Opt., Daza de Valdés.) Spalte mit scharfen Rändern, die im Kontrakt auf einer Emulsion kopiert werden, zeigen infolge der Streuung in der Emulsion unscharfe Ränder und im Zusammenhang damit eine Änderung der Spaltbreite. Aus ihren Versuchen erhält die Verfn. einen einfachen Ausdruck für die Größe des Effekts. Literaturverzeichnis.

Dziobek.

**S. S. Penner, M. Gilbert and D. Weber.** *Spectroscopic studies of low pressure combustion flames.* [S. 1960.]

**B. B. Fogarty and H. G. Wolfhard.** *Spectra of flames burning with oxides of nitrogen.* Nature **168**, 1122, 1951, Nr. 4287. (29. Dez.) (Farnborough, Roy. Aircraft Est.) Es wird über die Flammenspektren von Wasserstoff, Ammoniak, Kohlenmonoxyd und Kohlenwasserstoffen berichtet, wenn diesen Gasen Stickstoffoxyde zugefügt werden.

Steudel.

**Leon Blitzler and Willoughby M. Gady.** *Excitation temperature in time-resolved spectra of single condensed spark discharges.* [S. 2058.]

**Lewis M. Branscomb.** *Emission of the atmospheric oxygen bands in discharges and afterglows.* Phys. Rev. (2) **86**, 258, 1952, Nr. 2. (15. Apr.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ.) Die atmosphärischen Banden des Sauerstoffs, die von einem „verbotenen“ Übergang  $1\Sigma - 3\Sigma$  herrühren und deren stärkste Banden bei etwa 7600 Å liegen, wurden in einer elektrodenlosen Entladung (Druck 10 Torr) sowie im Nachleuchten dieser Entladung mit einem BAIRDschen 2 m-Gitter photographiert. Schwingungs- und Rotationstemperatur stimmen gut überein. Dies zeigt, daß die Ausstrahlung durchschnittlich erst nach der Einstellung des thermischen Gleichgewichtes erfolgt. Die Rotationstemperatur ist dann gleichzusetzen mit der gaskinetischen Temperatur.

Schütte.

**C. Kenty and D. A. Larson.** *Enhancement of the green continuum of Hg by a rare gas.* Phys. Rev. (2) **89**, 180—181, 1953, Nr. 1. (1. Jan.) (Cleveland, O., Gen. Electr. Co., Lamp Devel. Lab.) Die Strahlungs- und Spannungseigenschaften einer Hg-Entladung mit Zusätzen von Edelgasen und  $N_2$  wurden untersucht. Das grüne und ultraviolette Kontinuum wird durch Anwesenheit von Edelgasen verstärkt. So erhält man z. B. die gleiche Maximalintensität für 4850 Å bei reinem Hg von 270°, wie bei Hg + 43 Torr A bei 100°C ( $I = 0,25$  mAmp). Ferner hängt die Helligkeit vom Reinheitsgrad des A ab. Ist  $N_2$  beigemischt, so erreicht sie ein Maximum bei 500'  $_{000\ 000}$   $N_2$ . Bei größeren Mengen sinkt sie schnell ab und weist nur noch wenige Prozent ihres Maximalwertes bei 1500'  $_{000\ 000}$   $N_2$  auf. Die Änderung der Spannung verläuft im gleichen Sinn. Busz.

**H. P. Brolda.** *OH rotational distributions in mixtures of  $H_2O$  and  $D_2O$  in a high frequency discharge.* Phys. Rev. (2) **89**, 336, 1953, Nr. 1. (1. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. Stand.) Untersuchungen der OH-Strahlung in Flammen haben gezeigt, daß Tausende von Stößen nicht ausreichend sind zur Herstellung eines Rotationsgleichgewichts. Da in elektrischen Entladungen in Wasserdampf ähnliche Erscheinungen beobachtet worden waren, sollten diese jetzt näher untersucht werden. In einer elektrodenlosen HF-Entladung bei Drucken von 0,05 bis 10 Torr wurde die Rotationsstruktur von OH und OD ( $^2\Sigma - ^2\pi$ -Übergänge) gemessen und ferner Gemische von  $H_2O$  und  $D_2O$ -Dampf mit He, A,  $N_2$  und  $O_2$  beobachtet. In allen Fällen wurde eine anormale Rotation gefunden. In reinem  $H_2O$  und  $D_2O$  erscheinen je zwei Intensitätsmaxima. Mit wachsendem Druck nimmt die Intensität der Strahlung bei kleinerer Energie relativ zu der bei größerer zu. Die Intensität der Maxima bleibt konstant. Die Ergebnisse zeigen, daß zwei verschiedene Prozesse die oberen Zustände von OH und OD anregen, und daß Stöße mit anderen Molekülen für die Abweichung vom Gleichgewicht ohne Bedeutung sind. Busz.

**W. H. Bostlek, M. A. Levine and L. S. Combes.** *Photographic and spectrographic evidence of the pinch effect in nitrogen.* Phys. Rev. (2) **89**, 339—340, 1953, Nr. 1t (1. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Tufts Coll.) Eine Hochstromentladung ( $10^4$  Amp) in einem ringförmigen, geschlossenen Rohr bei 0,01 bis 5 Torr schnürte sich durch ihr Eigenmagnetfeld bis zu einem dünnen Faden ein (PINCH-Effekt.) Spektrogramme wurden aufgenommen zur Untersuchung, ob die Emission dieser Entladung nur von der eingeschnürten Säule oder von der Entladung über den ganzen Rohrdurchmesser ausging. In  $N_2$  traten die Linien des  $N^+$  und  $N^{++}$  nur in der kontrahierten Säule auf, während die Bandenköpfe des  $N_2$  und  $N_2^+$  auch an den Rändern zu sehen waren. Ein Spektrogramm in A zeigte die A-Linien über die ganze Breite, die  $A^+$ -Linien nur in der Mitte. Man kann erwarten, daß die positiven Ionen im Gegensatz zu den neutralen Atomen durch das Magnetfeld in die Mitte gezogen werden. Daher werden diese Spektrogramme als ein Beweis für die Existenz des PINCH-Effektes angesehen. Busz.

**R. Herman, L. Herman and G. Hepner.** *Short duration afterglow of nitrogen in the photographic infrared.* Phys. Rev. (2) **86**, 570—571, 1952, Nr. 4. (15. Mai.) (Meudon, France, Obs.; Sorbonne, Paris, France, Lab. Res. Phys.) Die Untersuchungen an dem kurzdauernden Nachleuchten einer Impulsentladung durch Helium, dem etwas Stickstoff beigemischt war, zeigten, daß der Anregungsprozeß der positiven Stickstoffbanden von den negativen Banden wesentlich verschieden ist. Dies mag auf Ionen-Elektronen-Rekombinationen zurückzuführen sein, ein Prozeß, der gerade im Nachleuchten größeren Einfluß hat. Schütte.



**Carl Kenty.** *Some afterglow spectra observable in incandescent lamps.* Phys. Rev. (2) **89**, 336, 1953, Nr. 1. (1. Jan.) [Kurzer Sitzungsbericht.] [Gen. Electr. Co.] Alte Entladungslampen für Straßenbeleuchtung mit TESLA-Spulen-Anregung zeigen nach dem Lösen verschiedene Nachleuchterscheinungen. Das Füllgas besteht aus 600 Torr A + 0,5% N<sub>2</sub>. Am deutlichsten ist ein wolkenartiges, orange-farbenes Glimmen vom aktiven Stickstoff herrührend, es dauert mehrere sec. Eine blaue Flamme schießt aus einer Lücke des Entladungskanals und dauert 5 sec. Das Spektrum weist eine Anzahl Argonlinien der höheren Serien auf. Bei Anwesenheit von wenigen % O<sub>2</sub> treten die grüne Linie 5577 Å und anschließend Banden auf. Ein violettes Nachleuchten mit zwei Banden tritt selten auf. Neue Lampen zeigen selten Nachleuchterscheinungen wegen Verunreinigungen (H<sub>2</sub> und H<sub>2</sub>O). Eine Brenndauer von 100 h ist gelegentlich erforderlich, um sie zu erzeugen. Manche alte Lampen zeigen eine schwache Phosphoreszenz an der inneren Glasoberfläche, diese kann etwa 15 min lang beobachtet werden.

Busz. 3

**P. Ravenhill and J. D. Craggs.** *Afterglows in hydrogen discharges.* Proc. Phys. Soc. (B) **64**, 618—619, 1951, Nr. 7. (Nr. 379 B.) (1. Juli.) [Liverpool Univ., Dept. Electr. Engng.] Eine Reihe von Arbeiten verschiedener Autoren über Untersuchungen des Nachleuchtens in H<sub>2</sub> werden angeführt und verschiedene Deutungsmöglichkeiten für den Ursprung dieses Leuchtens kurz erwähnt. Verff. zeigen auf experimentellem Wege, daß eine Rekombinationsstrahlung vor und während der Nachleuchtperiode auftritt. Eine Impulsentladung wurde im H<sub>2</sub> bei 760 Torr angeregt und der zeitliche Verlauf der H $\beta$  und des BALMER-Grenzkontinuums spektroskopisch-photographisch sowie mit Photomultiplier untersucht und die Intensitäten mit dem zeitlichen Stromverlauf verglichen. Für eine spätere Veröffentlichung ist vorgesehen, die Elektronentemperatur und ihren zeitlichen Verlauf aus der spektralen Intensitätsverteilung des Kontinuums zu bestimmen.

Busz. 3

**C. G. Matland.** *The quenching of mercury resonance radiation (2537 Å) by nitrogen.* Phys. Rev. (2) **89**, 338, 1953, Nr. 1. (1. Jan.) [Kurzer Sitzungsbericht.] [Westinghouse Res. Lab.] Der Stoßquerschnitt für einen loschenden Stoß zwischen einem N<sub>2</sub>-Molekül und einem Hg-Atom im 6<sup>3</sup>P<sub>1</sub>-Zustand wurde mit einer Methode gemessen, mit der schon früher die Resonanzstrahlung des Hg-Atoms untersucht worden war. Es wird gezeigt, daß ein solcher Stoß einen Übergang aus dem 6<sup>3</sup>P<sub>1</sub> in den metastabilen 6<sup>3</sup>P<sub>0</sub>-Zustand auslöst, und damit die Resonanzstrahlung, die vom 6<sup>3</sup>P<sub>1</sub>-Term ausgeht, auslöscht. Hg-Dampf mit einem Zusatz von N<sub>2</sub> wurde mit 2537 Å angeregt, und nach Abschalten der Strahlungsquelle die Zeit gemessen, in der Resonanzstrahlung beachtet werden konnte. Aus dieser gemessenen Zeit und der bekannten Zeit für reinen Hg-Dampf sowie dem bekannten Prozentsatz N<sub>2</sub> wurde der Stoßquerschnitt in einem Temperaturbereich von 325—525°K berechnet. Er beträgt 0,6 · 10<sup>-16</sup> cm<sup>2</sup> bei der niedrigeren und 1,1 · 10<sup>-16</sup> cm<sup>2</sup> bei der höheren Temperatur.

Busz. 3

**H. N. Olsen and W. S. Huxford.** *Time variation of ion concentration in flash discharge plasmas.* [S. 2062.]

**Reed H. Johnston.** *On the electron affinity of fluorine.* J. Chem. Phys. **19**, 1391 bis 1393, 1951, Nr. 11. (Nov.) [Stanford, Calif., Univ., Dep. Chem.] Die HAMILTON-Funktion für Systeme, die gleiche Anzahl Elektronen besitzen wie Neon, wird mit Hilfe von Störungsrechnungen behandelt. Die Ionisationsenergie eines solchen Systems kann durch einen viergliedrigen Ausdruck (d. h. dritter Ordnung der Störung) dargestellt werden; die beiden ersten Terme werden berechnet. Die Konstanten der beiden übrigen Terme werden unter Benutzung spektrosko-

pischer Daten für isoelektronische Systeme bestimmt. Die Elektronenaffinität von Fluor wird zu  $73 \pm 3$  kcal/g-Atom abgeschätzt. Die entsprechende Dissoziationsenergie von Fluor wird zu 18 kcal/Mol abgeschätzt, wie aus dem BORN-HABER-Zyklus geschlossen werden kann. Die Genauigkeit hierbei sollte besser als  $\pm 12$  kcal/Mol sein.

Schütte.

**Sol Triebwasser, Edward S. Dayhoff and Willis E. Lamb jr.** *Fine structure of the hydrogen atom. V.* Phys. Rev. (2) **89**, 98–106, 1953, Nr. 1. (1. Jan.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Radiat. Lab.) Verbesserungen in der Messung der Niveaushift von  $2^2S_{1/2}$ – $2^2P_{1/2}$  an leichtem und schwerem Wasserstoff werden beschrieben. Die Ergebnisse sind  $S_H = (1057,77 \pm 0,10) \cdot 10^6 \text{ sec}^{-1}$  und  $S_D = (1059,00 \pm 0,10) \cdot 10^6 \text{ sec}^{-1}$ . Diesen Werten werden die Ergebnisse quantenelektrodynamischer Rechnungen gegenübergestellt. Die Form der Resonanzkurven wird in allen Einzelheiten untersucht und mit der Theorie verglichen. Unter Verwendung des theoretischen Wertes für Strahlungsbreite und Hyperfeinstrukturaufspaltung wird ausgezeichnete Übereinstimmung erzielt.

Steudel.

**Edward S. Dayhoff, Sol Triebwasser and Willis E. Lamb jr.** *Fine structure of the hydrogen atom. VI.* Phys. Rev. (2) **89**, 106–115, 1953, Nr. 1. (1. Jan.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Radiat. Lab.) Mit verbesserter Genauigkeit werden an Deuterium die Übergangsfrequenzen von  $2^2S_{1/2}$  ( $m = +1/2$ ) zu mehreren ZEEMAN-Termen von  $2^2P_{3/2}$  gemessen. Die Form der beobachteten Resonanzkurven wird diskutiert und mit der Theorie verglichen. Die Aufspaltung  $2^2P_{3/2}$ – $2^2S_{1/2}$  ergibt sich zu  $\Delta E_D - S_D = (9912,59 \pm 0,10) \cdot 10^6 \text{ sec}^{-1}$ . Mit dem im vorstehenden Ref. angegebenen Wert für  $S_D$  folgt für die Aufspaltung  $2^2P_{3/2}$ – $2^2P_{1/2}$   $\Delta E_D = (10971,59 \pm 0,20) \cdot 10^6 \text{ sec}^{-1}$ . Die Feinstrukturkonstante wird zu  $a = 1/(137,0365 \pm 0,0012)$  berechnet.

Steudel.

**Lawrence Willets and Lee C. Bradley III.** *Isotope shifts in erbium.* Phys. Rev. (2) **87**, 1018–1022, 1952, Nr. 6. (15. Sept.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) Die Isotopieverschiebung des Erbiums wird mit einem FABRY-PEROT-Interferometer zwischen 4000 und 7000 Å untersucht. Die Lage der geraden Isotope  $\text{Er}^{168}$ ,  $\text{Er}^{169}$  und  $\text{Er}^{170}$  wird für 68 Linien angegeben. Das Verhältnis der Isotopieverschiebungen  $(\nu_{168} - \nu_{170})/(\nu_{168} - \nu_{169})$  ist nahezu eins in fast allen vermessenen Linien. Es werden Elektronenkonfigurationen vorgeschlagen, um die beobachteten Verschiebungen zu beschreiben; insbesondere rühren wahrscheinlich diejenigen Linien, in denen die Komponente des  $\text{Er}^{170}$  nach größeren Wellenzahlen liegt, von den Übergängen  $4f^{11} 6s 6p$  bis  $4f^{11} 5d^2$  her.

Steudel.

**Kiyoshi Murakawa and Shigeaki Suwa.** *Hyperfine structure in the spectra of iridium and osmium.* Phys. Rev. (2) **87**, 1048–1049, 1952, Nr. 6. (15. Sept.) (Komabamachi, Meguro-ku, Tokyo, Japan. Inst. Sci. Technol.) Eine Untersuchung der Hyperfeinstruktur in den Spektren von Ir I und Os I mit FABRY-PEROT-Interferometer ergibt folgende Resultate: 1.  $\text{Ir}^{191}$  und  $\text{Ir}^{193}$  haben beide die Kerndrehimpulsquantenzahl  $3/2$ , das Verhältnis ihrer magnetischen Kernmomente ist  $\mu^{193}/\mu^{191} = 1,04 \pm 0,04$ ; ferner ist  $\mu^{193} = +0,17 \pm 0,03$  Kernmagnetonen. Für die Kernquadrupolmomente ergibt sich  $Q^{193} = (+1,0 \pm 0,5) \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$  und  $Q^{191}/Q^{193} = 1,2 \pm 0,4$ . An den Übergängen  $d^7 s^2 - d^7 s p$  wird eine Isotopieverschiebung von 0,063 bis 0,071  $\text{cm}^{-1}$  beobachtet. 2. Für  $\text{Os}^{190}$  ist die Kerndrehimpulsquantenzahl  $3/2$ , das magnetische Kernmoment  $+0,70 \pm 0,09$  Kernmagnetonen und das Kernquadrupolmoment  $(+2,0 \pm 0,8) \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$ .

Steudel.

**Lee W. Parker and John R. Holmes.** *A survey of isotope shift in OI.* Phys. Rev. (2) **88**, 174, 1952, Nr. 1. (1. Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Southern Calif.) An angereichertem  $O^{18}$  wird mit FABRY-PÉROT-Interferometer die Isotopieverschiebung von 18 Linien des atomaren Spektrums untersucht. Die Verschiebungen betragen bis zu  $0,5 \text{ cm}^{-1}$ . Steudel.

**A. G. Prodell and P. Kusch.** *The hyperfine structure of hydrogen and deuterium.* Phys. Rev. (2) **88**, 184–190, 1952, Nr. 2. (15. Okt.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) Die Hyperfeinstrukturaufspaltungen  $\nu_H$  und  $\nu_D$  der Grundzustände von leichtem und schwerem Wasserstoff werden mit der magnetischen Atomstrahl-Resonanzmethode zu  $\nu_H = (1420,4051 \pm 0,0002) \cdot 10^6 \text{ sec}^{-1}$  und  $\nu_D = (327,38424 \pm 0,00008) \cdot 10^6 \text{ sec}^{-1}$  bestimmt. Aus diesen Werten und dem sehr genau bekannten Verhältnis der magnetischen Momente von Proton und Deuteron ergibt sich  $A = (1,703 \pm 0,008) \cdot 10^{-4}$ , wobei  $|\nu_H \nu_D|_{\text{exp}} = |\nu_H \nu_D| (1 - A)$  ist und  $\nu_H, \nu_D$  aus dem Verhältnis der magnetischen Kernmomente unter der Annahme berechnet wird, daß Proton und Deuteron punktförmige Dipole sind, die mit dem Magnetfeld des Elektrons in Wechselwirkung stehen. Steudel.

**B. M. Brown and D. H. Tomboullan.** *The nuclear moments of Ta<sup>181</sup>.* Phys. Rev. (2) **88**, 1158–1162, 1952, Nr. 5. (1. Dez.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Dep. Phys.) Eine Analyse der Hyperfeinstruktur von mehreren Ta II-Linien ermöglicht es, die Abstände der drei Hyperfeinstrukturterme von  $5d^3 6s^2 F_1$  zu bestimmen. Es ergibt sich für die Konstanten A und B der CASIMIRSchen Formel  $A = (-0,079 \pm 0,001) \text{ cm}^{-1}$  und  $B = (-0,77 \pm 0,4) \cdot 10^{-2} \text{ cm}^{-1}$ . Das magnetische Kernmoment von Ta<sup>181</sup> berechnet sich nach GOUDSMIT-FERMI-SEGRÉ zu  $\mu = 1,9$  Kernmagnetonen. Unter Beachtung der durch die endliche Ausdehnung des Kerns entstehenden Effekte folgt  $\mu = 2,1$  Kernmagnetonen. Das Kernquadrupolmoment von Ta<sup>181</sup> ergibt sich aus der CASIMIR-Formel zu  $Q = +5,9 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$ . Berücksichtigt man nach STERNHEIMER das in den abgeschlossenen Elektronenschalen induzierte Quadrupolmoment, so erhöht sich dieser Wert auf  $Q = +6,5 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$ . Steudel.

**Mark Fred and Frank S. Tomkins.** *Nuclear spin of <sup>241</sup>Am.* Phys. Rev. (2) **89**, 318, 1953, Nr. 1. (1. Jan.) (Lemont, Ill., Chem. Div., Argonne Nat. Lab.) Viele Linien des Spektrums von <sup>241</sup>Am zeigen große Hyperfeinstrukturaufspaltungen in Form von Fahnenstrukturen mit sechs Komponenten, woraus auf die Kerndrehimpulsquantenzahl  $5/2$  geschlossen werden kann. Abweichungen von der Intervallregel lassen ein beträchtliches Kernquadrupolmoment vermuten. Steudel.

**Ilm Lew.** *The ground state hyperfine structure and nuclear magnetic moment of praseodymium.* Phys. Rev. (2) **89**, 530, 1953, Nr. 2. (15. Jan.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Coun., Div. Phys.) Mit der magnetischen Atomstrahl-Resonanzmethode wird die Hyperfeinstruktur des Grundzustandes von Praseodym untersucht. Für diesen Zustand findet man  $J = 9/2$  und  $g_J = 0,727 \pm 0,005$ . Höchstwahrscheinlich handelt es sich um einen  $^4I_{9/2}$ -Term. Die Hyperfeinstrukturkopplungskonstanten sind  $A = (926,11 \pm 0,09) \cdot 10^6 \text{ sec}^{-1}$  und  $B = (-12,9 \pm 1,0) \cdot 10^6 \text{ sec}^{-1}$ . Das magnetische Kernmoment wird zu  $\mu = +3,8$  Kernmagnetonen berechnet, der Fehler beträgt etwa 10%. Steudel.

**Il. Kuhn and G. K. Woodgate.** *The spin and magnetic moment of the rhodium nucleus.* Nature **166**, 906, 1950, Nr. 4230. (25. Nov.) (Oxford, Clarendon Lab.) Bisher wurde noch keine Hyperfeinstruktur am <sup>45</sup>Rh<sup>103</sup> beobachtet, auch liegen keine Messungen mittels anderer Methoden des Kernspins vor. Beim Durchgang von Licht aus einer Rhodium enthaltenden Hohlkathode durch einen Rhodium-



atomstrahl konnten Verff. die Absorption einer der Resonanzlinien, 3434,90 Å ( $4d^8 5s \ ^4F_{9/2} \rightarrow 4d^8 5p \ ^4G_{11/2}$ ) beobachten. Das Spektrum zeigt ein gut aufgelöstes Dublett mit der Aufspaltung  $0,023 \text{ cm}^{-1}$ . Hieraus folgt, daß der Kernspin den Wert  $I = 1/2$  hat. Wenn vollkommene RUSSELL-SAUNDERS-Kopplung vorliegt, so kann der Wert für das magnetische Moment des Kerns mittels der üblichen Näherungsmethode berechnet werden. Er ergibt sich zu  $-0,11$  Kernmagnetonen. Dies ist einer der kleinsten bisher bekannten Werte für das Kernmoment. Das negative Vorzeichen ist jedoch noch nicht ganz sicher. Der Spin  $1/2$  für den Kern ist in Übereinstimmung mit der Theorie von GOEPPERT-MAYER, die  $1/2$  oder  $9/2$  erwartet für den Rhodiumkern, FEENBERG und HAMMACK erwarten den Spin  $7/2$  oder  $9/2$  aus der Konfiguration  $(5g)^{2n+1}$  für den Grundzustand und den Spin  $1/2$  aus der Konfiguration  $(5g)^{2n}(2s)^1$  für den metastabilen Zustand.  
v. Harlem.

**G. W. Series.** *A spectroscopic determination of the shift of the 3S term in hydrogen.* Nature **166**, 961, 1950, Nr. 4231. (2. Dez.) (Clarendon Lab., Oxford.) Verff. benutzt zur Anregung der BALMER-Linien ein mit schwerem Wasserstoff beschicktes Entladungsrohr (H. KUHN und G. W. SERIES, s. diese Ber. **30**, 1158, 1951). Das Rohr wird mit flüssigem Wasserstoff gekühlt. Mit einem doppelten FABRY-PÉROT gelingt es, die schwache Komponente der  $D_\alpha$ -Linie  $2P_{3/2} - 3S_{1/2}$  aufzulösen. Der Abstand vom Komplex  $2P_{3/2} - 3D_{5/2}$ ,  $3D_{3/2}$  beträgt  $0,133 \pm 0,001 \text{ cm}^{-1}$ , während die DIRACSche Strahlungstheorie einen Abstand von  $0,141 \text{ cm}^{-1}$  liefert. Dieser Unterschied wird auf die Lage des 3S-Terms zurückgeführt, die damit um  $+0,008 \pm 0,002 \text{ cm}^{-1}$  vom DIRACSchen Wert abweicht. Rechnungen von BETHE, BROWN und STEHN (s. diese Ber. **29**, 1412, 1950) ließen eine Abweichung von  $+0,0104 \text{ cm}^{-1}$  erwarten.  
G. Jürgens.

**E. B. Rawson and R. Beringer.** *Atomic oxygen g-factors.* Phys. Rev. (2) **88**, 677—678, 1952, Nr. 3. (1. Nov.) (New Haven, Conn., Yale Univ., Sloane Phys. Lab.) Es werden mit einer Mikrowellen-Resonanzapparatur die ZEEMAN-Aufspaltungen des Grundzustandes  $^3P_2$  und des metastabilen Zustandes  $^3P_1$  von atomarem Sauerstoff untersucht.  
Steudel.

**Henry Margenau and D. E. Harrison.** *Van der Waals forces in magnetic fields.* Phys. Rev. (2) **85**, 707, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Yale Univ.) Die Verbreiterung der Spektrallinien bei der Emission und Absorption im Magnetfeld infolge VAN DER WAALS-Kräfte wird behandelt. Für den Fall diatomarer Moleküle werden Beziehungen aufgestellt und für  $O_2$  numerische Berechnungen ausgeführt. Eine Korrelation zwischen der Stärke dieser Kräfte in verschiedenen magnetischen Zuständen und der Breite der Linien konnte nicht gefunden werden.  
M. Wiedemann.

**Joshua N. Goldberg, John W. Trischka and Peter G. Bergmann.** *Electric resonance transitions in a tapered electric field.* Phys. Rev. (2) **89**, 278—281, 1953, Nr. 1. (1. Jan.) (Syracuse, N. Y., Univ., Dep. Phys.) Es wird die Verbreiterung von Spektrallinien untersucht, die durch kleine Inhomogenitäten im homogenen C-Feld der elektrischen Molekularstrahl-Resonanzapparatur hervorgerufen wird.  
Steudel.

**Heinz Fischer.** *Hydrogen spectra from the channel of a spark discharge with increased energy.* Phys. Rev. (2) **89**, 336, 1953, Nr. 1. (1. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Air Force Cambridge Res. Center.) Die BALMER-Linien des Wasserstoffs werden bei wachsendem Druck und Funkenenergie so stark verbreitert, daß sie ein kontinuierliches Spektrum bilden. Nur  $H_\alpha$  bleibt selbst bei den höchsten Energien getrennt als diskrete Linie. Bei wachsender Energiedichte über die bisher bekannten Höchstwerte hinaus, läßt sich eine beträchtliche

Verbreiterung und Selbstumkehr in der Mitte beobachten. Der Bereich der Selbstumkehr wächst mit steigendem Druck und Energiedichte. Busz.

**Norman F. Ramsey.** *Pseudo-quadrupole effect for nuclei in molecules.* [S. 2005.]

**Günther Carlo und Ludolf H. Reinecke.** *Die Dissoziationsenergie des Stickstoffmoleküls und ihre Bedeutung für das Nachleuchten des aktiven Stickstoffs.* Abh. braunschw. wiss. Ges. 1, 8–13, 1949, Nr. 1. Die von HERZBERG (7,38 eV), GAYDON (9,76 eV) und SCHMID und GERÖ (5,0 eV) angegebenen Dissoziationsenergien des Stickstoffmoleküls werden diskutiert. Eine eigene Berechnung der Potentialkurve des  $N_2$ -Grundzustandes  $X^1\Sigma_g^+$  bis zu einer Schwingungsenergie von 6,5 eV nach dem RYDBERG-Verfahren führt zu ihrer Extrapolation mit Funktionen nach MORSE. HULBURT und HIRSCHFELDER zu  $D_{N_2} = 9,76$  eV. In ihrer Anwendung auf das Nachleuchten des aktiven Stickstoffs wird als energieliefernder Prozeß die Rekombination zweier normaler  $^{14}S$ -Atome angesehen. Die Temperaturabhängigkeit des Nachleuchtens kann mit Hilfe eines Rekombinationsprozesses über die Prädissoziationsgrenze im  $B^2\Pi_g$ -Zustand gedeutet werden. (Zusammenfg. d. Verff.) Schütte.

**D. H. Rank and William M. Baldwin.** *Molecular constants of the ground state of the  $I_2$  molecule.* J. Chem. Phys. 19, 1210–1211, 1951, Nr. 9. Sept. (State College, Penn., State Coll., Phys. Dep.) Die bereits früher durchgeführten Bestimmungen der Rotations- und Schwingungskonstanten des Grundzustandes des  $I_2$ -Moleküls (D. H. RANK, J. Opt. Soc. Amer. 36, 239, 1946) wurden mit einem größeren FABRY-PÉROT-Interferometer wiederholt. Die Meßgenauigkeit konnte dabei um eine Größenordnung gesteigert werden. Der Abstand der Interferometerplatten betrug 21,35 mm. Dissoziationsenergie sowie Rotations- und Schwingungskonstanten werden angegeben. Schütte.

**G. Herzberg.** *Rotation-vibration spectrum of the HD molecule.* Nature 166, 563, 1950, Nr. 4222, 30. Sept. (Ottawa, Ontario, Can., Nat. Res. Coun. Div. Phys.) Es wird ein 5 m-Absorptionsrohr benutzt, das mit 1 Atm HD gefüllt ist und vom Strahl 140–200mal durchsetzt wird. Es werden sieben bzw. sechs Linien der 3-0 und 4-0-Banden bei 9650 Å und 7400 Å beobachtet. Das Verhältnis der Gesamtintensitäten dieser Banden beträgt nur 3 bis 4:1. Die Analyse liefert für die Rotations- und Schwingungskonstanten:  $B_v = 45,638_5 - 1,9503_6 (v + \frac{1}{2}) + 0,0140_6 (v + \frac{1}{2})^2$ ;  $D_v = 0,02590 - 0,00084 (v + \frac{1}{2}) + 0,00004_4 (v + \frac{1}{2})^2$ ;  $G_v = 3809,7_{45} (v + \frac{1}{2}) - 89,7668 (v + \frac{1}{2})^2 + 0,36567 (v + \frac{1}{2})^3$ .  $H_v$  wurde zu  $0,0000219 \text{ cm}^{-1}$  angenommen. G. Jürgens.

**Richard F. Barrow and Albin Lagerqvist.** *A new ultra-violet band-system of  $GeCl_4$ .* Ark. Fys. 1, 221–228, 1949, Nr. 8. (Oxford, Univ., Phys. Chem. Lab.; Stockholm, Univ., Phys. Dep.) Von  $GeCl_4$  wurde ein neues, nach rot abgeschattiertes Bandensystem gefunden, dessen stärkste Kanten bei 3393 und 3501 Å liegen. In einer Gasentladung durch Germanium-Tetrachlorid wurde die intensivste Anregung der Banden, die vielleicht einem  $2,1-2\Pi$ -Übergang entsprechen, erzielt. Zur Aufnahme der Spektren diente ein 2,4 m-Gitter. Die erhaltenen Schwingungskonstanten sind die folgenden:

$T_e$ : 29561,7 $\text{cm}^{-1}$ ;	$\omega_e$ : 335,5 $\text{cm}^{-1}$ ;	$x_e\omega_e$ : 4,58 $\text{cm}^{-1}$
29499,8	342,1	4,65
975,0	405,5	1,23
0	407,6	1,46

Schütte.

**Albin Lagerqvist and Ulla Uhler.** *The red and green bands of magnesium oxide.* Ark. Fys. 1, 459–475, 1949, Nr. 21. (Stockholm, Univ., Phys. Dep.) Die im sichtbaren Spektralbereich gelegenen Bandensysteme des MgO wurden mit einem 21 ft-Konkav-Gitter aufgenommen. Die Rotationsanalyse ergab, daß die roten Banden einem  ${}^1\Sigma^* \rightarrow {}^1\Pi$ -Übergang, die grünen Banden einem  ${}^1\Sigma^* \rightarrow {}^1\Sigma$ -Übergang entsprechen. Die Korrelationen zwischen Molekültermen in MgO und Atomtermen von Mg und O werden kurz diskutiert. Schütte.

**Gunnar Almkvist and Albin Lagerqvist.** *Perturbations in the infra-red bands of SrO.* Ark. Fys. 2, 233–251, 1950, Nr. 23. (Stockholm, Univ., Phys. Dep.) Die Verff. unterziehen das ultrarote  ${}^1\Sigma \rightarrow {}^1\Sigma$ -Bandensystem des Strontiumoxyd einer erneuten Untersuchung, vor allem auch hinsichtlich aller schwachen Linien. Zur Aufnahme des Spektrums wurde wieder ein 21 ft-Konkavgitter in erster Ordnung verwendet. Für  $v' = 0, 1, 2, 3$  und 4 fanden die Verff. etwa 30 Störungen, die sich durch Einfluß von vier verschiedenen Elektronenzuständen mit annähernd gleichen Bandenkonstanten beschreiben lassen. Bei Benutzung berechneter Werte für einige Elemente der Störungsmatrix war es möglich, die von den Störungen herrührenden Abweichungen abzuschätzen. Dadurch konnten die Nulllinien der Banden nunmehr genauer bestimmt werden. Schütte.

**Bengt Kleman, Ake Lagererantz and Ulla Uhler.** *The presumed  ${}^1\Sigma^-$ -term in AlH.* Ark. Fys. 2, 359, 1950, Nr. 34. (Stockholm, Univ., Dep. Phys.) Das von HOLST als  ${}^1\Sigma^- \rightarrow {}^1\Pi$ -Übergang gedeutete Bandensystem des AlH wurde einer erneuten Untersuchung unterzogen. Aus der Analyse ziehen die Verff. den Schluß, daß es sich bei dem Bandensystem um die (0–2)-Bande des  ${}^1\Pi \rightarrow {}^1\Sigma^+$ -Überganges handelt. Bisher galt AlH als das einzige Molekül, bei dem ein  ${}^1\Sigma^-$ -Term existieren sollte. Schütte.

**Istvan Kovacs and Albin Lagerqvist.** *Perturbations in the BaO spectrum.* J. Chem. Phys. 18, 1683–1684, 1950, Nr. 12. (Dez.) (Budapest, Hung., Univ. Techn. Sci., Inst. Spectrosc.; Stockholm, Sweden, Univ., Phys. Dep.) Unter Hinweis auf vier ausführlichere Arbeiten, die noch veröffentlicht werden sollen (BARROW, LAGERQVIST and LIND, s. diese Ber. 30, 1159, 1951; I. KOVÁCS und A. LAGERQVIST, A. BUDÓ und I. KOVÁCS, I. KOVÁCS, s. die drei nachstehenden Ref.), wurde über die Ergebnisse der Untersuchung des BaO-Spektrums zwischen  $\lambda$  5200 und 7000 Å berichtet. In diesem Spektrum wurden viele Störungen gefunden, die durch vier störende Terme, genannt X, Y, Z und Q beschrieben werden können. Aus bekannten „extra-lines“ und theoretischen Betrachtungen versuchen die Verff., Aussagen über die Term-Symbole dieser vier Zustände herzuleiten. Sie finden insgesamt vier verschiedene Möglichkeiten, wovon sie eine Interpretation als am wahrscheinlichsten betrachten. Schütte.

**István Kovács and Albin Lagerqvist.** *Die Störungen in dem Bariumoxydspektrum.* Ark. Fys. 2, 411–426, 1950, Nr. 38. (Budapest, Techn. Univ., Spektrosk. Inst.; Stockholm, Univ., Phys. Inst.) In dieser Arbeit wird gezeigt, wie man aus den Störungsverläufen in dem  ${}^1\Sigma \rightarrow {}^1\Sigma$ -Bandensystem des Bariumoxyds Kenntnis über die störenden Elektronenzustände erhalten kann. Der obere  ${}^1\Sigma$ -Term wird von vier Zuständen, X, Y, Z und Q genannt, mit ungefähr den gleichen Schwingungs- und Rotationskonstanten gestört. Es liegt nahe anzunehmen, daß einige der störenden Zustände Triplet-Komponenten sind. Die Berechnungen zeigen, daß es möglich ist, daß zwei der Zustände  ${}^3\Pi$ -Komponenten und die beiden anderen  ${}^3\Sigma$ -Komponenten sind. Leider ist es unmöglich, mit Bestimmtheit zu sagen, ob diese Annahme zutreffend ist. Die Eigenschaften der  ${}^3\Pi \rightarrow {}^1\Sigma^+$ -Störungen werden hier durchgegangen. (Zusammenf. d. Verff.) Schütte.



**A. Budó und I. Kovács.** Über die Störungen in Bandenspektren. Acta Phys. Hung. **1**, 84–96, 1951, Nr. 1. (Budapest, Techn. Univ., Spektrosk. Inst.) Das Problem der Störungen in Bandenspektren von zweiatomigen Molekülen wird nach einem einheitlichen Gesichtspunkt, mit Berücksichtigung der Bahn-Spin-Wechselwirkung der Elektronen behandelt. Dadurch können auch Störungen zwischen Termen von verschiedener Multiplizität gedeutet werden. Die Theorie wird auf die noch nicht untersuchten Störungsarten  $^3\Pi - ^1\Pi$ ,  $^3\Pi - ^1\Sigma$ ,  $^3\Pi - ^3\Pi^*$  und  $^3\Pi - ^3\Pi^*$  angewandt. (Zusammenfg. d. Verf.) Schütte.

**I. Kovács.** Über die Berechnung der Rotationskonstanten von zweiatomigen Molekültermen auf Grund von Störungsdaten. II. Acta Phys. Hung. **1**, 97–103, 1951, Nr. 1. (Budapest, Techn. Univ., Spektrosk. Inst.) Das eine von den drei Verfahren, die zur Berechnung von Konstanten von störenden Molekültermen früher angegeben wurden, wird auf alle Störungen (Singulett- und Triplett-Störungen) ausgedehnt, die in Verbindung mit Singulett-Übergängen praktisch vorkommen können. Die Methode beruht auf der Beobachtung von mindestens zwei überzähligen Linienpaaren an der Störungsstelle und führt zu unmittelbar anwendbaren Formeln. (Zusammenfg. d. Verf.) Schütte.

**Albin Lagerqvist.** Das Bandenspektrum des Calciumoxyds in dem violetten und ultravioletten Gebiet. Naturwiss. **40**, 268–269, 1953, Nr. 9. (Mai.) (Stockholm, Univ., Phys. Inst.) Rotationsanalysen im CaO-Spektrum ergaben, daß das System zwischen 3000 und 4000 Å einem  $^1\Sigma - ^1\Sigma$ -Übergang, das System zwischen 4000 und 5000 Å einem  $^3\Pi - ^1\Sigma$ -Übergang zuzuordnen ist. Der untere Zustand beider Systeme ist wahrscheinlich der gleiche, der dem entsprechenden Zustand eines vom Verf. früher untersuchten ultraroten Systems zugehört. Vorläufige Werte für die Bandenkonstanten werden angegeben. B. Hampel.

**R. A. Durie.** The visible emission spectra of iodine and bromine monofluorides and their dissociation energies. Proc. Roy. Soc. London (A) **207**, 388–395, 1951, Nr. 1090. (6. Juli.) (London, Imp. Coll., Dep. Chem. Engng.) In der Reaktionsflamme von Jod und Fluor wurde ein neues Bandenspektrum des IF-Moleküls beobachtet. Ein ähnliches Spektrum, von dem man zeigen kann, daß es zu dem schon bekannten Absorptionsspektrum des BrF gehört, wird in der Brom-Fluor-Flamme emittiert. Beide Systeme rühren wahrscheinlich von einem  $^3\Pi_{0+} \rightarrow ^1\Sigma$ -Übergang her. Die Schwingungsanalyse der beiden Spektren liefert die folgenden Konstanten:

$$\begin{array}{lll} \text{IF: } \nu_e = 19054 \text{ cm}^{-1}; & \omega'_e = 412,5; & x'_e \omega'_e = 3,8 \\ & \nu_{00} = 18955 \text{ cm}^{-1}; & \omega''_e = 610; & x''_e \omega''_e = 3 \\ \text{BrF: } \nu_e = 18650 \text{ cm}^{-1}; & \omega'_e = 365; & x'_e \omega'_e = 6 \\ & \nu_{00} = 18495 \text{ cm}^{-1}; & \omega''_e = 673; & x''_e \omega''_e = 4 \end{array}$$

Unter der Annahme, daß der obere Zustand der Moleküle in ein angeregtes Jod- bzw. Brom- und ein normales F-Atom dissoziiert, ergibt die BIRGE-SPONER-Extrapolation für die Dissoziationsenergie des Grundzustandes:  $D_e''$  (JF) =  $1,98 \pm 0,04$  eV bzw.  $D_e''$  (BrF) =  $2,16 \pm 0,02$  eV. Die Arbeit enthält eine Reproduktion des Spektrums. Schütte.

**G. H. Dieke and F. S. Tomkins.** The  $3p^3\Sigma \rightarrow 2s^3\Sigma$  — bands of TH and T<sub>2</sub>. Phys. Rev. (2) **82**, 796–807, 1951, Nr. 6. (15. Juni.) (Baltimore, Maryland, Johns Hopkins Univ.; Chicago, Ill., Argonne Nat. Lab.) Im Anschluß an eine frühere Arbeit (G. H. DIEKE and F. S. TOMKINS, s. diese Ber. **29**, 418, 1950) wurden die Untersuchungen des molekularen Spektrums von TH und T<sub>2</sub> fortgeführt. Das dort

beschriebene Entladungsrohr wurde mit 77% T und 23% H bei einem Druck von 3 Torr gefüllt, ein zweites Rohr mit 87% T. Der Vergleich zwischen den Spektren dieser beiden Rohre erlaubte die Unterscheidung zwischen TH und T<sub>2</sub>. Die Aufnahmen der Spektren erfolgten zwischen 3000 und 5000 Å mit einem 21 ft-PASCHEN-Gitter in zweiter Ordnung (Dispersion = 0,6 Å/mm), zwischen 5000 und 9000 Å mit demselben Gitter in zweiter Ordnung (Dispersion 1,2 Å/mm) und zwischen 9000 Å und 1200 Å mit einem 21 ft-WADSWORTH-Spektrographen (Dispersion 5 Å/mm). Die relative Genauigkeit der Wellenzahlen ist dabei für das ganze Spektralgebiet die gleiche. Die Verff. führten für beide Moleküle die Analyse für das  $3p^3\Sigma - 2s^2\Sigma$ -System durch und bestimmten die Molekularkonstanten des Zustandes  $3p^3\Sigma$ . Unregelmäßigkeiten in der Struktur einschließlich typischer Störungen schrieben sie der Wechselwirkung mit dem  $3p^3\Pi$ -Term zu. Dieses System ist jetzt — nach Ansicht der Verff. — mit 58 bekannten Banden und 1150 eingeordneten Linien für T<sub>2</sub> besser bekannt als für irgendwelche anderen Moleküle der Isotopen des Wasserstoffs, einschließlich H<sub>2</sub>. — Die Arbeit enthält ausführliche Tabellen. Schütte.

**Franklyn K. Levin and J. G. Winans.** *The absorption spectrum of GaCl.* Phys. Rev. (2) **84**, 431–440, 1951, Nr. 3. (1. Nov.) (Berichtigung ebenda **85**, 1064, 1952, Nr. 6. (15. März.)) (Madison, Wisc., Univ.) Das Absorptionsspektrum von GaCl wurde mit einem 21 ft-Konkavgitter in dritter oder vierter Ordnung untersucht und analysiert. Als günstigste Lichtquelle erwies sich das Kontinuum eines Quecksilberbogens ( $\lambda$  2570– $\lambda$  5000 Å). Quarzküvetten von 10 cm Länge und 2,5 cm Durchmesser dienten als Absorptionsgefäß. Die Dissoziationsenergie des Grundzustandes wurde aus einer Prädissoziationsgrenze zu weniger als 5,00 eV und wahrscheinlich mehr als 4,98 eV bestimmt. Schütte.

**F. W. Dalby and A. E. Douglas.** *Laboratory observation of the  $A^2\Pi - X^2\Sigma$  bands of the  $N_2^+$  molecule.* Phys. Rev. (2) **84**, 843, 1951, Nr. 4. (15. Nov.) (Ottawa, Can., Div. Phys., Nat. Res. Coun.) Elektronenkonfiguration von  $N_2^+$  und die beobachteten Spektren von isoelektronischen Molekülen weisen auf einen sehr tief liegenden  $^2\Pi$ -Term hin. MEINEL hat ein im Ultraroten liegendes Bandenspektrum der Aurora als Übergang von diesem  $^2\Pi$ -Term in den Grundzustand gedeutet. Verff. gelang es, diese Spektrum auch im Laboratorium nachzuweisen. Die Anregung erfolgte in einer Hohlkathodenentladung mit einer Mischung von Helium und Stickstoff bei geringem Stickstoffanteil. Schütte.

**K. E. McCulloh and George Gloekler.** *The electronic emission spectrum of  $C^{13}O^{16}$ .* Phys. Rev. (2) **89**, 145–147, 1953, Nr. 1. (1. Jan.) (Iowa City, I. State Univ., Dep. Chem.) Der Teil des Emissionsspektrums von  $C^{13}O^{16}$ , der zwischen 1900 und 6500 Å liegt, wurde in einer unkondensierten Entladung bei niedriger Stromdichte mit einem 3 m-Gitter in erster Ordnung (Dispersion 5,6 Å/mm) photographiert. Von den 0–1, 0–2, 0–3, 0–4, 0–5 und 1–1 ÅNGSTROM-Banden wurden die Rotationsanalysen durchgeführt. Die Molekularkonstanten, die hieraus erhalten wurden, stimmen gut überein mit den Werten, die man aus den spektroskopischen Daten von  $C^{12}O^{16}$  für  $C^{13}O^{16}$  errechnet. Im  $B^1\Sigma^+$ -Zustand konvergieren die Schwingungszustände vermutlich sehr rasch, jedoch läßt sich dies nicht prüfen, da die Terme oberhalb  $v = 1$  durch Prädissoziation beeinflusst sind. In der vierten positiven Gruppe wurden 35 Kanten ausgemessen. Auch hier besteht gute Übereinstimmung zwischen gemessenen und berechneten Werten. Die Schwingungskonstanten des Grundzustandes der beiden Isotopen Moleküle sind, in  $\text{cm}^{-1}$  angegeben:  $C^{13}O^{16}$ :  $\omega_e = 2121,47$ ;  $\omega_e x_e = 12,715$ ;  $\omega_e y_e = 0,0115$ .  $C^{12}O^{16}$ :  $\omega_e = 2169,84$ ;  $\omega_e x_e = 13,301$ ;  $\omega_e y_e = 0,0123$ . Schütte.

**A. H. Sharbaugh, G. A. Heath, L. F. Thomas and J. Sheridan.** *Microwave spectrum and structure of iodosilane.* *Nature* **171**, 87, 1953, Nr. 4341, (10. Jan.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Co., Res. Lab.; Birmingham, Univ., Dep. Chem.) Verff. berichten kurz über die Messungen des Mikrowellenspektrums von Iodosilan  $\text{H}_3\text{Si}^{127}\text{I}$ , die unabhängig voneinander bei der General Electric in Schenectady und an der Universität von Birmingham in ausgezeichneter Übereinstimmung miteinander ausgeführt worden sind. Über Einzelheiten der Ergebnisse muß auf das Original verwiesen werden. v. Harlem.

**Werner Zell.** *Physikalische Eigenschaften und Konstitution der Grignardschen Verbindungen.* [S. 2007.]

**Mansel Davies and J. C. Evans.** *The association band of the hydrogen bridge.* [S. 2009.]

**James W. Simmons and J. H. Goldstein.** *The microwave spectra of the deuterated methyl halides.* *J. Chem. Phys.* **20**, 122—124, 1952, Nr. 1, (Jan.) (Emory University, Georg., Univ., Dep. Phys., Dep. Chem.) Bei Drucken von  $10^{-3}$  Torr wurden in der Absorptionszelle die Hyperfeinstruktur-Linien der deuterierten Methylhalogenide untersucht. Gemessen wurden für  $\text{CD}_3\text{Cl}$  die reinen Rotationsübergänge  $J = 0 \rightarrow 1$  und für  $\text{CD}_3\text{Br}$  und  $\text{CD}_3\text{I}$   $J = 1 \rightarrow 2$  sämtliche im Schwingungsgrundzustand. Es wurde ein Einkristall-Detektor und ein Klystron-Oszillator verwendet. Die Frequenzen wurden mittels eines sekundären Frequenzstandards gemessen. Die Frequenzen und die relativen Intensitäten sind in Tabellen zusammengestellt. Für  $\nu_0$  in MHz und für  $I_{\text{H}}$  in  $\text{g cm}^2 \cdot 10^{-40}$  werden die folgenden Werte ermittelt  $\text{CD}_3\text{Cl}^{35}$  21683,75 u. 77,3764;  $\text{CD}_3\text{Cl}^{37}$  21316,86 und 78,7081;  $\text{CD}_3\text{Br}$  30858,29 und 108,743;  $\text{CD}_3\text{Br}^{81}$  30724,98 und 109,215;  $\text{CD}_3\text{I}$  24161,13 und 138,885. Die Quadrupol-Kopplungskonstanten ergeben sich für die D-Verbindungen niedriger als für die entsprechenden X-H-Verbindungen und zwar ist diese Abnahme prozentual um so geringer, je schwerer das Halogen ist. Diese Verhältnisse werden diskutiert.

M. Wiedemann.

**Gertrud P. Nordheim and H. Sponer.** *On the calculation of electronic levels in pyridine and the isomeric picolines.* [S. 2007.]

**R. L. Sinsheimer, J. F. Scott and J. R. Loofbourov.** *Use of thin films of sublimates for absorption spectroscopy.* *Nature* **164**, 796—797, 1949, Nr. 4175, (5. Nov.) (Ames, Iowa, Iowa State Coll. Mass. Inst. Technol., Huntington Mem. Lab., Boston, Mass. Gen. Hosp.; Cambridge, Mass. Inst. Technol.) Es wird das Absorptionsspektrum von aufgedampften Filmen aus Uracil und anderen Substanzen bei tiefen Temperaturen untersucht, nachdem die Filme verschieden lange Zeiten im Laboratorium bei Zimmertemperatur stehengelassen worden sind. Eine graphische Darstellung zeigt, daß im UV nach einigen Tagen die Schwingungs-Feinstruktur stärker hervortritt und nach sechs Monaten wieder verschwindet. Bei Aufbewahrung im Vakuum tritt der Effekt nicht ein. Ähnliche Erscheinungen beobachtet man im Infraroten. Es werden Erklärungs-möglichkeiten diskutiert.

Steudel.

**Frank Matossi.** *The variation of atomic polarizabilities in molecular vibrations.* *J. Chem. Phys.* **19**, 1007—1010, 1951, Nr. 8, (Aug.) (White Oak, Silver Spring, Md., Natl. Ordn. Lab.) Die Depolarisationsfaktoren der RAMAN-Linien für vollständig symmetrische Schwingungen können ermittelt werden, wenn man annimmt, daß die molekulare Polarisierbarkeit über die Wechselwirkung der induzierten Dipole von den zwischenatomaren Abständen abhängt. Es werden



nur Moleküle mit zwei Hauptpolarisierbarkeiten betrachtet. Wird die Veränderung der Atompolarisierbarkeiten mit dem Abstand gleich 0 gesetzt, so ergibt sich keine Übereinstimmung zwischen den berechneten und den gemessenen Depolarisationsfaktoren. Werden jedoch die Messwerte zugrunde gelegt, so können hieraus Schlüsse auf die Variation der Polarisierbarkeit  $\alpha$  mit dem Abstand  $r$  und unter Umständen auch auf die Kraftkonstanten und die Molekülstruktur gezogen werden. Die Werte für  $\delta\alpha/\delta r$  betragen größenordnungsmäßig  $10^{-16}$  cm<sup>2</sup>, es ergeben sich nicht immer eindeutige Werte. Als Beispiele sind zwei- und dreiatomige lineare Moleküle: N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, NO, CO, CO<sub>2</sub>, CS<sub>2</sub>, N<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O, NCS, OCS angeführt.

M. Wiedemann.

**M. Dupeyrat.** *Montage enregistreur à grande résolution pour spectrographie Raman.* J. de phys. et le Radium **14**, 131, 1953, Nr. 2. (Febr.) (Sorbonne, L. R. P. S.) Nach bereits bekannten Prinzipien wird in der Ebene des Spektrums ein Schlitten mit Austrittsspalt durch einen Synchronmotor und Spindel bewegt. Hinter dem Austrittsspalt befindet sich ein Sekundärelektronenvervielfacher. Verwendet wurde eine senkrechte Aufstellung mit Hg-Lampe von 3 kW Leistung (wassergekühlt). Spektrograph: Öffnung 1:8, Lineardispersion 10-14 Å/mm im violetten Gebiet. Sekundärelektronenvervielfacher von Lallemand, 19 Stufen, Beschleunigungsspannung 2500 Volt, Kühlung auf -12°. Gleichspannungsverstärker nach S. E. MILLER (Electronics **14**, 27, 1941). Die von Hg 4358 angeregte Linie 992 cm<sup>-1</sup> des Benzols wurde in einer halben Stunde registriert bei einem Eintrittsspalt von  $2-3 \cdot 10^{-2}$  und einem Austrittsspalt von  $1-1,5 \cdot 10^{-2}$  mm.

Hampel.

**E. Asmus.** *Beitrag zur Kenntnis des Filterfehlers bei densitometrischen Messungen.* Optik **9**, 108-125, 1952, Nr. 3. (Marburg/Lahn, Univ., Chem. Inst.) Unter „Filterfehler“ versteht Verf. den Fehler, mit dem die Bestimmung des Extinktionsmoduls behaftet ist, wenn die Ausblendung der gewünschten Wellenlänge durch ein einen mehr oder weniger großen Bereich durchlassendes Filter erfolgt: Aufstellung von Formeln für den Filterfehler im Anschluß an das übliche Extrapolationsverfahren. Für eine Reihe von Filtern wird der Filterfehler errechnet und experimentell bestimmt; die Übereinstimmung ist gut; es wird schließlich ein Meßverfahren angegeben, bei dem die optisch-analytische Gehaltsbestimmung frei von den Auswirkungen des Filterfehlers ist.

Dziobek.

**Robert Weale.** *Absorption spectra, molecular weights, and visual purple.* [S. 2010.]

**Erich Thilo und Jochem Jander.** *Über das System Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>—Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> und die rote Farbe des Rubins.* [S. 2021.]

**A. M. Hellwege und K. H. Hellwege.** *Die Aufspaltung der Pr<sup>+++</sup>-Terme und die Symmetrie des Kristallfeldes in trigonalen Einkristallen von Praseodymsalzen.* Z. Phys. **135**, 92-100, 1953, Nr. 1. (6. Mai.) (Göttingen, II. Phys. Inst.) Durch Senken der Temperatur von 58°K auf 14°K wird eine Doppellinie der Gruppe <sup>3</sup>H<sub>4</sub> → <sup>3</sup>P<sub>2</sub> aufgelöst. Aus der so bestimmten vollständigen Struktur dieser Liniengruppe ergibt sich neu die Aufspaltung auch des Terms <sup>3</sup>P<sub>2</sub> im trigonalen Kristallfeld. — Die Symmetrie dieses Feldes wird aus den Intensitäten der  $\pi$ -Komponenten zu C<sub>3v</sub> bestimmt. Die den beiden unabhängigen Symmetrieelementen zugeordneten Quantenzahlen  $\mu$  und  $\gamma$  der Elektronenzustände werden angegeben. Das Kristallfeld ist dem oktaedrischen Grenzfall näher benachbart als dem axialsymmetrischen. — Wahrscheinliche Lagen der Bausteine in der Gitterzelle werden angegeben. (Zusammenfg. d. Verf.)

Hellwege.

**H. B. Briggs.** *Infrared absorption in high purity germanium.* [S. 2038.]

**W. Kaiser, R. J. Collins and H. Y. Fan.** *Infrared absorption in p-type germanium.* [S. 2040.]

**R. J. Collins and H. Y. Fan.** *Infrared absorption in n-type germanium.* [S. 2040.]

**W. Paul and R. V. Jones.** *Absorption spectra of lead sulphide at different temperatures.* Proc. Phys. Soc. (B) **66**, 194–200, 1953, Nr. 3 Nr. 399 B. (März.) (Aberdeen, Univ., Dep. Nat. Philos.) Das Absorptionsspektrum von Bleisulfid zeigt nach langen Wellen zu zwischen 1 und  $10\ \mu$  einen starken Abfall der Absorption und zwar bei der Wellenlänge, welche der Grenze der Photoleitfähigkeit entspricht. Merklich ist diese Erscheinung allerdings nur bei Galenitkristallen aus Wiskonsin nachweisbar. An Kristallen anderer Herkunft tritt eine zusätzliche Absorption auf, welche die Absorptionskante verdeckt. Zwischen 90 und  $585^\circ\text{K}$  ändern sowohl die Absorptionskante wie die Grenze der Photoleitfähigkeit ihre spektrale Lage mit der Temperatur, wobei die Verschiebung entgegengesetzt wie bei Silicium und Germanium verläuft. Die nach langen Wellen wieder ansteigende Absorption nimmt mit wachsender Temperatur zu. Der Unterschied zwischen den gemessenen Absorptionskoeffizienten und den mit Hilfe der Elektronentheorie berechneten Werten ist beträchtlich.

G. Bauer.

**Kun Huang and Avril Rhys.** *Theory of light absorption and non-radiative transition in F-centers.* Proc. Roy. Soc. London (A) **204**, 406–423, 1950, Nr. 1078. (22. Dez.) (Liverpool, Univ., Dep. Theor. Phys.) Auf der Grundlage des FRANK-CONDON-Prinzips wird eine quantitative Theorie für die F-Banden in Alkalihalogenidkristallen aufgestellt. Bei der Durchführung werden das Kristallgitter als dielektrisches Kontinuum und das F-Zentrum bei der Herleitung der Schwingungsfunktionen des Gitters als statische Ladungsverteilung behandelt. Mit diesen Voraussetzungen erhält man eine Form der F-Bande und eine Temperaturabhängigkeit, die recht gut mit den Messungen übereinstimmt. Weiter wird die Wahrscheinlichkeit für strahlungslose Übergänge berechnet, die für das Verständnis der lichtelektrischen Prozesse wichtig ist. Gegenüber älteren Ansätzen wird die Kopplung zwischen den F-Zentren und dem Gitter ausdrücklich berücksichtigt und die Wellenfunktion des F-Zentrums durch Störungsrechnung hergeleitet. Ergebnis: Die Wahrscheinlichkeit ist gering, daß ein angeregtes F-Zentrum strahlungslos in den Grundzustand zurückkehrt. Eine Abspaltung des angeregten Elektrons in das Leitungsband des Gitters ist möglich, falls der angeregte Term nicht mehr als 0,1 eV unter dem Leitungsband liegt. Die Temperaturabhängigkeit solcher Übergänge ist kompliziert, sie ähnelt jedoch einer BOLTZMANN-Funktion  $\exp(-W/kT)$ . Der steile Abfall der lichtelektrischen Leitfähigkeit verfärbter Kristalle bei tiefen Temperaturen läßt sich recht befriedigend durch diese Theorie darstellen.

Stöckmann.

**Sam Barile.** *Study of X-ray induced optical absorption bands in  $\text{CaF}_2$ .* J. Chem. Phys. **20**, 297–301, 1952, Nr. 2. (Febr.) (Cleveland, O., Lewis Lab. NACA.) Synthetische  $\text{CaF}_2$ -Kristalle wurden mit Röntgenlicht bei Zimmertemperatur verfärbt und ihr Absorptionsspektrum ebenfalls bei Zimmertemperatur gemessen. Der Verf. findet die schon von SMAKULA beobachteten vier Maxima mit Absorptionskonstanten von maximal  $3\ \text{cm}^{-1}$ . Durch Tempern bei erhöhten Temperaturen werden die Absorptionen erniedrigt, und zwar alle im gleichen Verhältnis. Gleichzeitige Lichteinstrahlung verstärkt das Ausbleichen, ändert aber auch nichts am Verhältnis der Absorptionsmaxima, gleichgültig, wie groß die Wellenlänge des ausbleichenden Lichtes war. Diese Beobachtungen machen es wahrscheinlich, daß alle Absorptionsmaxima einer einzigen Art von Zentren zugeordnet werden müssen.

Stöckmann.

**W. H. Johnston and Robert E. Martin.** *Red hydrogen chloride.* J. Chem. Phys. **20**, 534, 1952, Nr. 3. (März.) (Lafayette, Ind., Purdue Univ., Dep. Chem.) Beim raschen Einfrieren von wasserfreiem HCl in flüssigem  $N_2$  tritt Rotfärbung auf, die nicht durch Verunreinigungen verursacht sein kann. Massenspektroskopische Analysen ergaben bei den Massenzahlen 6–100 weniger als 0,1% Verunreinigungen. Zusätze von  $H_2$ ,  $O_2$ ,  $N_2$ ,  $Cl_2$ , Hg verändern die Farbe nicht. Durch Einwirkung von Röntgenstrahlen auf eine weiße Probe wird diese nicht gefärbt. Verff. führen die Rotfärbung des HCl auf Farbzentren (Fehlbau in den Kristallen) zurück. M. Wiedemann.

**Henry F. Ivey.** *Spectral location of the absorption due to color centers in alkaline earth halide crystals.* Phys. Rev. (2) **89**, 322, 1953, Nr. 1. (1. Jan.) (New York, N.Y., Skiatron Electron. Telev. Corp.) Für die Lage der Absorptionsmaxima  $\lambda_{\max}$  in verfärbten Erdalkalihalogenidkristallen werden Formeln von der Art  $\lambda_{\max} = a \cdot d^n$  ( $d$  = Gitterkonstante) angegeben, die sich für Alkalihalogenidkristalle bewährt haben. Da zur Bestimmung der beiden Konstanten  $a$  und  $n$  nur Messungen an  $CaF_2$  und  $BaF_2$  vorliegen, müssen allerdings Messungen an anderen Kristallen abgewartet werden, um die Gültigkeit dieser Formeln nachzuprüfen. Stöckmann.

**D. R. Frankl and T. A. Read.** *Effect of F-centers on the internal friction of rock-salt single crystals.* Phys. Rev. (2) **89**, 663–664, 1953, Nr. 3. (1. Febr.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) An synthetischen NaCl-Kristallen wurde die innere Reibung nach einem piezo-elektrischen Verfahren bestimmt – gemessen wurde die Dämpfung des piezoelektrischen Schwingkristalls, der in dem zu untersuchenden Kristall Ultraschwingungen anregt. Aus der Schmelze gezogene und nicht nachbehandelte Kristalle zeigen die gleiche Abhängigkeit der inneren Reibung von der Spannungsamplitude, die auch für Metalle charakteristisch ist: Einen außerordentlich steilen Anstieg der inneren Reibung bei Amplituden von  $10^{-5}$  (Einheiten sind nicht angegeben). Dieser Verlauf ist früher durch die Bewegung von Versetzungen gedeutet worden. Nach Röntgenverfärbung bei Zimmertemperatur wurde stattdessen eine von der Spannung praktisch unabhängige innere Reibung gemessen. Ausbleichen der F- und F-Zentren mit Licht änderte nichts an dieser Abhängigkeit, jedoch konnte der Ausgangszustand durch Tempern (30 min. bei  $200^\circ C$ ) wieder hergestellt werden. Verfärbung bei tiefen Temperaturen ( $-190^\circ C$ ) hatte dagegen keinen Einfluß auf die innere Reibung, jedoch konnte durch Ausbleichen der relativ schwachen Verfärbung bei Zimmertemperatur auch eine Erniedrigung der inneren Reibung erreicht werden. Deutung: Die F-Zentren entstehen bei der Verfärbung durch Aufspalten von Leerstellen-Paaren und Anlagerung von Elektronen an die Cl-Leerstellen. Die freien  $Na^+$ -Leerstellen diffundieren dann zu Versetzungen, die ihrerseits durch Anlagern dieser Leerstellen unbeweglicher werden, wodurch die innere Reibung abnimmt. Da durch Tempern bei  $200^\circ C$  der Ausgangszustand wieder hergestellt wird, können allerdings die  $Na^+$ -Leerstellen nicht sehr fest an die Versetzungen gebunden sein. Stöckmann.

**R. Allan Hunt and Robert H. Schuler.** *Saturation in the X-ray coloration of corundum single crystals.* Phys. Rev. (2) **89**, 664, 1953, Nr. 3. (1. Febr.) (Buffalo, N. Y., Canisum Coll., Dep. Phys. Chem.) Bei der Verfärbung zweier synthetischer Korundkristalle ( $Al_2O_3$ ) durch Röntgen- und  $Co^{60}$ - $\gamma$ -Strahlen entstanden Absorptionsmaxima bei 230, bei 400 und schwach angedeutet bei 650  $m\mu$ . Die Absorptionskonstante bei Verfärbung bis zur Sättigung war in der 400  $m\mu$ -Bande in beiden Kristallen gleich ( $0,4 \text{ cm}^{-1}$ , entsprechend etwa  $2 \cdot 10^{15}$  Zentren/ $\text{cm}^3$  bei einer absorbierten Strahlungsleistung von  $2 \cdot 10^{17} \text{ eV/cm}^3 \cdot \text{min.}$  also



sehr viel weniger als in NaCl-Kristallen), die der 230 m $\mu$ -Bande war dagegen in dem Kristall kleiner, der vor der Bestrahlung in diesem Bereich weniger durchlässig war. Erwärmen auf 500°C erzeugte eine schwache Lumineszenz, nach 24stündigem Tempern bei 1000°C befanden sich die Kristalle wieder in ihrem Absorptionzustand.

Stöckmann.

**K. O. Otley and W. A. Weyl.** *Blue glass which fades upon nuclear radiation.* [S. 2014.]

**L. Apker and E. Taft.** *Photoelectric emission from F-centers in KI.* [S. 2065.]

**Peter Pringsheim.** *Reversible bleaching of an absorption band of diamond.* Phys. Rev. (2) **91**, 220, 1953, Nr. 1. (1. Juli. [Kurzer Sitzungsbericht. Argonne Nat. Lab.]) In Diamanten mit der Absorptionsbande im nahen UV entsteht bei Neutronenbestrahlung eine zusätzliche kontinuierliche Absorption, die nach kürzeren Wellenlängen langsam ansteigt. Bei Temperaturen zwischen 300 und 600°C nimmt diese kontinuierliche Absorption wieder ab zugunsten einer scharf strukturierten Bande. Anschließend Lichteinstrahlung setzt die Absorptionsmaxima herab, erhöht dagegen die kurzwellige Absorption. Durch Wiedererhitzen wird die Bandenstruktur wiederhergestellt. Durch Erhitzen auf 750°C wird der Kristall in den Zustand vor der Neutronenbestrahlung zurückgeführt.

Schön.

**K. Przibram.** *The light emitted by europium compounds.* Nature **163**, 989, 1949, Nr. 4156. (25. Juni.) (Vienna, Univ., II. Phys. Inst.) Verf. hat früher nachgewiesen, daß das blaue Fluoreszenzband einiger fluoreszierender Stoffe auf Spuren zweiwertigen Europiums zurückzuführen ist. Neuere Untersuchungen zeigten, daß die Lage des Maximums der blauen Bande von dem basischen Material und der Art der Erhitzung abhängt. Erhitzen auf einem Pt-Draht in der Flamme ergibt ein langwelligeres Maximum, als Erhitzung in einer Glasröhre. — Ein Gemisch von Calciumchlorid und Borax mit Spuren von Eu liefert gelbes Fluoreszenzlicht mit einem Maximum im nahen Infrarot; eine Erklärung hat Verf. für diesen Sonderfall noch nicht gefunden.

Burberg.

**Kurt Lehovec.** *Electronic energy states of impurities in nonmetallic crystals.* [S. 2017.]

**S. J. Czyzak, D. J. Craig, E. C. McCain and D. C. Reynolds.** *Single synthetic cadmium sulfide crystals.* [S. 2018.]

**J. B. Gunn.** *Radiative transitions in germanium.* [S. 2041.]

**Richard H. Bube.** *Electronic transitions in the luminescence of zinc sulfide phosphors.* Phys. Rev. (2) **90**, 70—80, 1953, Nr. 1. (1. Apr.) (Princeton, N. J., Radio Corp. Amer., RCA Lab. Div.) An verschiedenen ZnS-Phosphoren mit den Aktivatoren Zn, Ag, Cu und Mn, die in Gegenwart von O<sub>2</sub> bei 1250°C 5 min geglüht wurden, wurde nach der Methode der diffusen Reflexion die spektrale Abhängigkeit der Absorption gemessen. Außerdem wurden die Erregungsspektren und die Emissionsspektren untersucht sowie die glow-Kurven (Thermolumineszenz bei konstanter Erwärmungsgeschwindigkeit) aufgenommen, die Temperaturabhängigkeit der Helligkeit und beim ZnSMn der Gang der Abklingkonstanten mit der Temperatur sowie die Abhängigkeiten des Verhältnisses der (blauen) ZnS- zur Mn-Bande gemessen. Schließlich wurde auch die Photoleitung untersucht. Die Anregung hat ein Maximum, das etwas kurzwelliger ist als die langwellige Grenze der Grundgitterabsorption, die

beim (hexagonalen) ZnS bei 3,64 eV liegt. Maxima der glow-Kurven liegen bei allen Präparaten bei  $-120^{\circ}\text{C}$ ,  $-60^{\circ}\text{C}$ ,  $-25^{\circ}\text{C}$ ,  $15^{\circ}\text{C}$  und  $90^{\circ}\text{C}$ . Anregung findet sowohl durch Übergang zwischen Valenz- und Leitfähigkeitsband wie auch aus dem Aktivator ins Leitfähigkeitsband statt. Beide Anregungsarten führen zu Photoleitung und zu Elektronenspeicherung mit Ausnahme des ZnSMn, bei dem die Absorption auf der langwelligen Seite der Gitterabsorption nur zur inneren Anregung des Mn führt. Für die Lage der Terme der nichtangeregten Aktivatoren werden gefunden: Ag 0,22 eV oberhalb des Leitfähigkeitsbands, Cu 0,34 eV. Unter Zuziehung von weiteren Literaturwerten wird ein quantitatives Termeschema angegeben (wobei allerdings übersehen ist, daß auch nach der Emission eine Gitterumlagerung in der Umgebung des Aktivators stattfindet. D. Ref.). Außerdem werden einige Wirkungsquerschnitte der Aktivatoren abgeschätzt. Schön.

**Daniel Curie.** *The mechanism of phosphorescence in crystal phosphors.* Phys. Rev. (2) **90**, 154–155, 1953, Nr. 1. (1. Apr.) (Sorbonne, Paris, France, Lab. Luminescence.) Unter der Annahme eines monomolekularen Mechanismus wird aus der gemessenen Abklingkurve der Phosphoreszenz eines ZnSCu- und eines CaSb-Phosphors die Verteilung der Haftstellentiefen ermittelt. Die Haftstellen verteilen sich nach einer Gauss-Funktion um verschiedene Tiefenwerte, die mit den aus der Thermolumineszenz gewonnenen übereinstimmen. Der monomolekulare Mechanismus beruht darauf, daß die Haftstellen den Aktivatoren benachbart sind, und daß beim Abklingen die Elektronen nur zum nächsten Aktivator wandern. Beim stationären Leuchten, beim Ausleuchten oder beim Einwirken elektrischer Felder ist ihre Wegstrecke größer, so daß hier bimolekulares Verhalten vorliegen kann. Trotz des monomolekularen Abklings findet Wiederanlagern der Elektronen in Haftstellen statt. Hierbei wird auf eine Analogie im Abklingverhalten radioaktiver Ketten hingewiesen. Schön.

**C. E. Mandeville and H. O. Albrecht.** *The alpha-particle induced phosphorescence of silver-activated sodium chloride.* Phys. Rev. (2) **90**, 25–28, 1953, Nr. 1. (1. Apr.) Kurzer Sitzungsbericht ebenda S. 364, Nr. 2. (15. Apr.) (Swarthmore, Penn., Franklin Inst., Bartol Res. Found.) Nach Anregung mit Po- $\alpha$ -Strahlen und mit UV wurde das Abklingen der Phosphoreszenz von NaClAg-Kristallen (Ag-Gehalt 1% bzw. 0,5%) für beide Banden (Maxima bei 2500 Å und 4000 Å) mit einem Lichtzähler mit Cu-Kathode (empfindlich nur für die kurzwellige Bande), einem RCA-5819-Multiplier (empfindlich für die langwellige Bande) und einem RCA-1P28-Multiplier (empfindlich für beide Banden) gemessen. In doppeltlogarithmischer Darstellung sind die Abklingkurven aus zwei annähernd geradlinigen Stücken mit verschiedener Neigung zusammengesetzt. In den Kristallen mit 1% Ag klingt das Leuchten zunächst schnell ab. Die Neigung beträgt dabei  $\approx -2,4$  für die kurzwellige und  $-1,82$  für die langwellige Bande. Nach etwa 5 min wird das Abklingen langsamer. Für beide Banden ist dann die Neigung  $\approx -0,7$ . In den Kristallen mit 0,5% Ag setzt das schnelle Abklingen erst nach etwa 8 min ein mit Neigungen  $-2,25$  für die kurzwellige und  $-1,69$  für die langwellige Bande. Die Befunde werden gedeutet durch mindestens zwei Haftstellensorten verschiedener Tiefe und nach einem von MOTT und GUERNEY angegebenen Mechanismus. Schön.

**T. Todd Rehoul.** *Luminescent effects in chemically pure ZnO.* Phys. Rev. (2) **91**, 229, 1953, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Pennsylvania.) ZnO-Pillen, aus spektroskopisch reinem Pulver zusammengesintert, wurden bei Anregung mit Röntgenstrahlen auf ihr Lumineszenzverhalten unter-

sucht. Die Bande bei  $305\text{ m}\mu$  klingt im Temperaturbereich zwischen  $100^\circ\text{K}$  und  $300^\circ\text{K}$  mit  $\tau < 10^{-6}\text{ sec}$  ab. Die bei  $100^\circ\text{K}$  etwa zehnmal intensivere Bande bei  $510\text{ m}\mu$  klingt bei  $125^\circ\text{K}$  mit  $\tau = 4 \cdot 10^{-4}\text{ sec}$  und bei  $300^\circ\text{K}$  mit  $10^{-6}\text{ sec}$  ab. In der Thermolumineszenz tritt nur die langwellige Bande auf. Das glow-Kurven-Maximum, das von der anregenden Intensität unabhängig ist, hängt von der Anheizgeschwindigkeit ab. Bei  $1.6^\circ\text{K min}$  tritt es bei  $137^\circ\text{K}$  auf, bei  $18^\circ\text{K/min}$  dagegen bei  $154^\circ\text{K}$ . Die Haftstellentiefe ergibt sich zu  $0.24\text{ eV}$ . Ein Zusammenhang dieser Haftstellen mit dem Abklingen der langwelligen Bande konnte nicht gefunden werden. Schön.

**J. F. H. Custers.** *Unusual phosphorescence of ad ianmond.* Physica **18**, 489–496, 1952, Nr. 8/9. (Aug./Sept.) (Johannesburg, S. Afr., Diamond Res. Lab.) Bei der Untersuchung von Diamanten des Typs I und II wurde eine außergewöhnliche Phosphoreszenz gefunden. Diese wird durch kurzwelliges ultraviolettes Licht erregt und durch langwelliges Ultraviolett sehr schnell ausgelöscht. Das Phosphoreszenz-Spektrum zeigt Maxima bei  $4665$ ,  $5310$  und  $5720\text{ Å}$ . Es wird angenommen, daß es zwei verschiedene Arten des im fernen Ultraviolett durchlässigen Typs II gibt. Typ IIb phosphoresziert bei Erregung durch kurzwelliges Ultraviolett und zeigt hohe elektrische Leitfähigkeit. Bei Typ IIa dagegen tritt weder Phosphoreszenz im kurzwelligen Ultraviolett noch hohe elektrische Leitfähigkeit auf. G. Bauer.

**G. T. Reynolds and F. B. Harrison.** *Scintillation properties of solutions.* [S. 1972.]

**Albert Weller.** *Quantitative Untersuchungen der Fluoreszenzumschaltung bei Naphtholen.* Z. Elektrochem. **56**, 662–668, 1952, Nr. 7. Sept. (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys. Chem.; Stuttgart, T. H., Lab. phys. u. Elektrochem.) Wäßrige Lösungen. Die Abhängigkeit des Absorptions- und des Fluoreszenzumschlags vom  $p_{\text{H}}$  und von der Temperatur ( $20$ – $50^\circ\text{C}$ ) wird quantitativ untersucht. Visuelle Fluoreszenzphotometrie bei Erregung durch  $\text{Hg} - 3660$ , nur vom Naphtholion absorbiert, und objektive Photometrie mit Alkalizelle und Verstärker (Wechsellicht) bei Erregung durch  $\text{Hg} - 3130$ , von allen Molekülformen absorbiert. Berechnung der Energiewerte und der Gleichgewichtskonstanten der Reaktion  $\text{ROH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{RO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$  bzw.  $\text{ROH}^* + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{RO}^{*-} + \text{H}_3\text{O}^+$ . Berechnung der Quantenausbeute. Die Diffusion bestimmt die Reaktionsgeschwindigkeiten, die Häufigkeit der Begegnungen, die zur Assoziation führen, und das Auseinanderdiffundieren der bei der Dissoziation gebildeten Ionen. Verschiedene Richtung der Abhängigkeit von der Temperatur:  $k_{\text{r}}$  steigt für  $\beta$ -Naphthol mit steigender Temperatur stark, für 2,5-Naphthosulfonsäure schwach an und nimmt für  $\alpha$ -Naphthol ab. Für  $\beta$ -Naphthol liegt das Fluoreszenzmaximum des Ions bei  $4250\text{ Å}$ , das langwellige Absorptionsmaximum bei  $3400\text{ Å}$ ; entsprechende Werte für das Molekül  $3500$  bzw.  $3250\text{ Å}$ . Aus dem zugehörigen Termschema ist abzulesen, daß die aromatischen Oxyverbindungen dieser Art im angeregten Zustand stärkere Säuren sind als im Grundzustand, der Umschlag rückt zu kleineren  $p_{\text{H}}$  Werten: er tritt für die Absorption bei etwa 9, für die Fluoreszenz bei etwa 2 ein (TH. FÖRSTER).

Bandow.

**I. N. Stranski, E. Strauss und G. Wolff.** *Zur Tribolumineszenz beim Arsenik.* Z. Elektrochem. **55**, 633–636, 1951, Nr. 7. (Okt.) (Berlin-Dahlem, Kaiser-Wilhelm-Inst., Phys. Chem. Elektrochem.) Messungen mit Vervielfacher-Photozelle und Kathodenstrahl-Oszillograph. Zählung der einzelnen Lichtblitze von höchstens  $10^{-4}\text{ sec}$  Dauer und Berechnung der Lichtsumme des Leuchtens beim Zerreiben von Einkristallen durch Drehung eines Kolbens unter definierten Bedingungen. Die glasige Modifikation ist inaktiv, die monokline und die



reguläre können aktiv und inaktiv hergestellt werden. Die Schwierigkeiten der Deutung und Wiederholung liegen darin, daß das Versuchsobjekt bei jeder Untersuchung zerstört werden muß. Auch die Aufnahme der Spektren führt zunächst nur zu einer Vermutung: aus der Eigenart des Emissionsspektrums, das von Rot bis 300 m $\mu$  reicht und etwas Struktur zeigt, kann gefolgert werden, daß eine Entladung beim Zerreiben der sich trennenden Kristallflächen nicht die Ursache der Tribolumineszenz ist. Das Leuchten fehlt bei Unterschreiten einer kritischen minimalen Korngröße und hängt vielleicht mit Gitterstörungen zusammen. Bandow.

**Y. Cauchois.** *Quelques résultats de la spectroscopie des rayons X: de la couleur de l'argent à la constitution électronique des „actinides“.* Mit Bemerkungen von Haissinsky und einer Antwort des Autors. J. de phys. et le Radium **14**, 73 S bis 76 S, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Fac. Sci., Lab. Chim. phys.) Aus den Röntgenabsorptionskurven von Silber und Thorium wird auf die Elektronenzustände dieser Metalle geschlossen. Weyerer.

**Y. Cauchois.** *The L spectra of nickel and copper.* Phil. Mag. (7) **44**, 173-186, 1953, Nr. 349. (Febr.) (Paris, Univ., Lab. Chim. Phys.) Die L-Banden von Kupfer ( $L_{III}$  13,28 Å,  $L_{II}$  13,01 Å in Absorption) und Nickel ( $L_{III}$  14,56 Å in Emission) wurden in Absorption und Emission vermessen und daraus Rückschlüsse auf die 3d- und 4s-Elektronenzustände dieser Metalle gezogen. Die L-Emissionsbanden von Kupfer und Nickel sind, wie bereits bekannt, auffallend verschieden. Es besteht hinreichend gute Übereinstimmung mit den berechneten Werten (Theorie von N. F. MOTT in Met. Phys. **3**, 76, 1952), weniger gute mit früheren experimentellen Ergebnissen. Weyerer.

**M. A. Greenfield, R. D. Specht, P. M. Kratz and Katherine Hand.** *Spectral energy distribution in X-ray beam as a function of wavelength.* J. Opt. Soc. Amer. **42**, 6-11, 1952, Nr. 1. (Jan.) (Los Angeles, Calif., Univ., School Med. Atomic Energy Proj., Dep. Radiol.) Es wird eine Methode zur Bestimmung der Energie als Funktion der Wellenlänge eines Röntgenbündels beschrieben, die in einer geeigneten Ausfilterung des Strahles besteht. Die Auswertung wird mit Hilfe einer Summenbildung von inversen LAPLACE-Transformationen vorgenommen. Weyerer.

**Heinz Plek.** *Der photochemische Elementarprozeß in Ionenkristallen.* Z. Elektrochem. **56**, 753-759, 1952, Nr. 8. (Okt.) (Göttingen, Univ., I. Phys. Inst.) Zusammenfassender Bericht über photochemische Prozesse in Kristallen: Lichtabsorption im Grundgitter erzeugt freie Elektronen und Defektelektronen. Beide können an verschiedenen Störstellen des Gitters gebunden werden und lassen sich dann oft durch ihr Absorptionsspektrum nachweisen. Wenn beide dagegen rekombinieren, bevor sie an Störstellen angelagert werden, war die Lichtabsorption photochemisch wirkungslos. Bei einer Lichtabsorption durch Sensibilisatoren bleibt das Defektelektron dort gebunden. Die Wahrscheinlichkeit für eine Rekombination mit dem abgespaltenen Elektron ist geringer als bei Grundgitterabsorption, und die photochemische Ausbeute darum größer. Wichtig für den Ablauf solcher Prozesse ist die Bindungsart des Gitters. Heteropolare Kristalle sind durchweg sehr viel weniger fehlgeordnet und besitzen eine kleinere Elektronenbeweglichkeit als solche mit homöopolarem Bindungsanteil, beides aber beeinflußt die Stabilisierung der photochemischen Reaktionsprodukte. Im einzelnen werden an Hand von Absorptionsmessungen besprochen AgBr, MgO, NH<sub>4</sub>Cl, NH<sub>4</sub>Br, KBr und schließlich durch KH sensibilisierte KBr. Stöckmann.

**R. G. W. Norrish and D. Patnaik.** *Effect of light on the combustion of hydrocarbons.* [S. 1961.]

**N. Grassie and H. W. Melville.** *A refractometric method for following the non-stationary state of chemical reactions.* [S. 2129.]

**Karl H. Hauser und Udo Wegner.** *Über die Intensitätsabhängigkeit der Quantenbilanz photochemischer Prozesse.* Z. Naturforschg. **7a**, 493–497, 1952, Nr. 7. (Juli.) (Heidelberg, Max-Planck-Inst. med. Forschg., Abt. phys. Therapie.) Bei der rot  $\rightleftharpoons$  gelb-Umwandlung von Triphenylformazan war eine Ein-Treffer-Kurve erhalten worden, die Anzahl der benötigten Lichtquanten war aber um den Faktor 50 zu hoch, und die Ausbeute erwies sich als abhängig von der Lichtintensität (Zunahme mit steigender Intensität). Es wird nun unter eingehender Durchrechnung und Diskussion gezeigt, daß auch bei Vorliegen eines Zwei-Treffer-Vorgangs eine Ein-Treffer-Kurve vorgetäuscht werden kann, wenn ein instabiler Zwischenzustand von kurzer Lebensdauer auftritt und wenn sein Absorptionsquerschnitt sich von demjenigen des Ausgangszustands erheblich unterscheidet. Mit Hilfe der Formeln läßt sich aus den Messungen bei verschiedener Lichtintensität Halbwertszeit und Absorptionsquerschnitt des Zwischenzustands berechnen. Bandow.

**R. G. W. Norrish.** *Photochemische Vorgänge bei sehr hoher Lichtintensität.* Z. Elektrochem. **56**, 705–712, 1952, Nr. 8. (Okt.) (Cambridge, Engl., Lab. Phys. Chem.) Das Verfahren der „Blitzphotolyse“ läßt vorübergehend genügend hohe Konzentrationen von Radikalen im Gasraum erreichen, so daß ihre Absorptionsspektren untersucht und ihre Reaktionen verfolgt werden können. Durch Entladung einer Gruppe von Kondensatoren werden dabei Funken mit Energien bis zu 10000 Joule von  $10^{-3}$ – $10^{-4}$  sec Dauer erzeugt. Die photochemisch nützliche Intensität entspricht  $6 \cdot 10^{23}$  Quanten/sec. Zur photographischen Aufnahme der Absorptionsspektren folgt 30  $\mu$ sec oder später nach dem Photo- ein Spektrumbliß mit einem kontinuierlichen Spektrum zwischen 2200 und 7000 Å von etwa 50  $\mu$ sec Dauer. Durch Zusatz von Inertgas kann eine übermäßige Erwärmung vermieden werden. Als Anwendungsbeispiele der Methode werden behandelt: Zerfall und Wiedervereinigung bei  $\text{Cl}_2$ -Molekülen, Spektrum des Radikals  $\text{ClO}$ , Zerfall von Diacetyl zu Monoacetyl, Zersetzung von  $\text{CS}_2$  zu  $\text{CS} + \text{S}$ . Ferner geht Verf. ausführlich auf die Untersuchungen von Explosionen ein, die entweder durch Absorption seitens eines der Reaktionsteilnehmer und nachfolgenden Zerfall oder durch einen Photosensibilisator ausgelöst werden. Bei der  $\text{H}_2$ - $\text{O}_2$  Reaktion mit  $\text{NO}_2$ -Zusatz wird die Absorption des Radikals  $\text{OH}$  gemessen, bei der Explosion von  $\text{C}_2\text{H}_2$ - $\text{O}_2$  mit  $\text{NO}_2$  die von  $\text{OH}$ ,  $\text{CN}$ ,  $\text{CH}$  und  $\text{C}_2$ . Auch die Ketten-Photolyse wird besprochen. M. Wiedemann.

**Günther O. Schenck.** *Reaktionen phototrop-isomerer Diradikale in Natur und Technik.* Z. Elektrochem. **56**, 855–868, 1952, Nr. 9. (Nov.) (Göttingen, Univ., Org.-Chem. Inst.) Verf. formuliert eine Reihe photochemischer und insbesondere photosensibilisierter Reaktionen mit phototrop-isomeren Diradikalen als Zwischenstoffen. Diese Diradikale sind kurzlebig, ihre Eigenschaften, vor allem die Anlagerung von  $\text{O}_2$  und die dehydrierende Wirkung, werden vom chemischen Standpunkt aus diskutiert. Die Diradikale entstehen aus Photosensibilisatoren im photochemischen Primärakt durch Aufspaltung eines  $\pi$ -Elektronenpaares, sie sind identisch mit Molekeln im fluoreszenzfähigen Anregungszustand. Es werden zahlreiche Beispiele von phototrop-isomeren Diradikalen angeführt. Für den Fall der durch Eosin sensibilisierten Photosynthese von  $\alpha$ -Terpinen zu Askaridol diskutiert Verf. das Reaktionsschema ausführlich: den photochemischen Primärakt, der zum Diradikal des Sensibilisators führt; die erste

Dunkelreaktion, die Anlagerung von  $O_2$ ; die Übergabe von  $O_2$  an den Akzeptor; die Nebenreaktionen des Diradikals, wie inaktivierende Stöße des Akzeptors oder Chemilumineszenz, und die Anlagerungsverbindung. Verf. diskutiert abschließend die Hypothese der Photolyse des Wassers bei der normalen Assimilation der Kohlensäure in den Pflanzen als Zwischenreaktionskatalyse. Im photochemischen Primärakt soll dabei aus dem Chlorophyll ein phototropisomeres Diradikal entstehen, das in der ersten Dunkelreaktion  $O_2$  labil anlagert. Verf. erhält eine Bilanz, bei der 4 hr im günstigsten Falle zwei Molekeln  $H_2O$  in 4 gebundene Reduktionsäquivalente und ein Molekül  $O_2$  spaltet. Die HILL-Reaktion und weitere Argumente werden zur Stützung der Hypothese herangezogen.

M. Wiedemann.

G. O. Schenck und K. G. Kinkel. *Untersuchungen mit der Photo-Warburg-Apparatur*. Z. Elektrochem. **56**, 868–870, 1952, Nr. 9. (Nov.) (Göttingen, Univ., Org.-Chem. Inst.) Es wurde eine WARBURG-Apparatur konstruiert, mit der exakte Vergleichsmessungen und rasche Orientierungsmessungen durchgeführt werden können. Es wurden damit viele Farbstoffe auf ihre Eignung als Photosensibilisatoren der  $O_2$ -Übertragung geprüft. Mittels Leuchtröhren wird mehreren Gefäßen genau der gleiche Lichtstrom zugeführt. Infolge der Drehung der Kapillaren um ihre Achse ist eine Ablesung ohne Arretierung möglich. Das Innere der Manometerkapillaren wurde mit einer nicht benetzenden Siliconschicht überzogen. Die Leuchtröhren können gegen andere Lichtquellen ausgetauscht werden.

M. Wiedemann.

W. G. Burns and F. S. Dainton. *Two factors affecting the use of the rotating sector in photochemical experiments*. Trans. Faraday Soc. **46**, 411–417, 1950, Nr. 5 (Nr. 329). (Mai.) (Cambridge, Lab. Phys. Chem.) Die Theorie der Anwendung des rotierenden Sektors bei der Untersuchung photochemisch eingeleiteter, unverzweigter Kettenreaktionen wird entwickelt, da die Anwendung diskontinuierlichen Lichtes in diesen Fällen zu Aussagen über die Größe der Ausbreitungs- und Grenzggeschwindigkeitskonstanten führen kann. Die für einen speziellen Fall einzuführenden Korrekturen werden abgeleitet und in einer Tabelle zusammengestellt. Der Halbschattenfehler, d. h. der Fehler, der durch die Annahme eines rechteckigen Impulses entsteht, wird diskutiert; seine Größe wird für einen trapezförmigen Lichtimpuls berechnet. Es zeigt sich, daß dieser Fehler sehr klein ist und nur bei sehr geringen Sektorgeschwindigkeiten berücksichtigt werden muß.

Lange.

G. J. Brealey and Norbert Uri. *Photochemical oxidation-reduction and photocatalysis. The photochemical activity of  $FeCl_4^-$  in alcohol as oxidizing agent and as catalyst*. J. Chem. Phys. **20**, 257–262, 1952, Nr. 2. (Febr.) (Manchester, Engl., Univ., Dep. Chem.) Durch Zusatz von LiCl zu Lösungen von  $FeCl_3$  in Äthylalkohol entsteht eine dritte Absorptionsbande bei etwa 310 m $\mu$ , die der Bildung von  $FeCl_4^-$  zugeschrieben wird. Durch Bestrahlung mit einer Hg-Dampf-Lampe wurde in einem Quarz-Gefäß eine Photoreduktion durchgeführt, bei der auf zwei Mole reduziertes  $Fe^{++}$ -Ion ein Mol Acetaldehyd entsteht. Die Photoreduktion des  $FeCl_4^-$  ist bei Konzentrationen von  $10^{-2}$ – $10^{-3}$  m von nullter Ordnung, die Quantenausbeute, die mittels eines Uranyl-Oxalat-Aktinometers gemessen wurde, beträgt 0,31 für die 365 m $\mu$ -Linie. Bei Konzentrationen zwischen  $10^{-4}$ – $10^{-5}$  m nimmt die Quantenausbeute mit abnehmender  $FeCl_4^-$ -Konzentration ab bis auf etwa 0,18. Bei 313 m $\mu$  beträgt die Quantenausbeute 0,49, bei 254 m $\mu$  0,58. Mit der Lichtintensität nimmt die Photoreduktion annähernd linear zu. Die Reduktion von  $FeCl_3$  verläuft ähnlich, jedoch ist hier die Quantenausbeute wesentlich höher. In Gegenwart von Thionin wird dieses reduziert, die Reaktion



ist ebenfalls von nullter Ordnung.  $\text{FeCl}_4'$  wirkt als Photokatalysator, seine Konzentration bleibt konstant. Verff. stellen ein Reaktionsschema auf, das die folgenden Stufen umfaßt: 1. Photoanregung und primäre Dunkelrückreaktion, Trennung des Primärprodukts, des Radikals  $\text{CH}_3\text{CHOH}\cdot$ . 2. Oxydation des Radikals durch  $\text{FeCl}_4'$ . 3. Reaktion zwischen den Radikalen. 4. Oxydation des  $\text{FeCl}_4'$  durch Thionin. Diese Oxydation ist möglich infolge einer Verschiebung des Oxydation-Reduktionspotentials von Ferri- zu Ferroionen in Alkohol. Verschiedene Konstanten wurden ermittelt. M. Wiedemann.

**Clarence C. Schubert and Robert H. Schuler.** *On the effect of iodine in the radiolysis of the hydrocarbons.* J. Chem. Phys. **20**, 518–519, 1952, Nr. 3. (März.) (Buffalo, N. Y., Canisius Coll., Dep. Chem.) Die Zersetzung von Cyclohexan und 2,2,4-Trimethylpentan durch 120 keV Röntgenstrahlung in Gegenwart von J in Mengen von 0 bis 0,05 m wurde untersucht. Dabei wurde die Produktion von  $\text{H}_2$  +  $\text{CH}_4$  gemessen. Bei niederen J-Konzentration bis etwa 0,005 m ist diese nahezu konstant 0,02  $\mu\text{Mol/min.}$  später steigt sie annähernd linear mit der J-Konzentration an bis auf 0,04  $\mu\text{Mol/min.}$  Verff. führen diesen Anstieg auf die Erhöhung der Absorption der Lösungen bei Anwesenheit von J zurück. M. Wiedemann.

**P. Bonet-Maury and M. Lefort.** *Radiochemical equilibria in irradiated water.* Nature **166**, 981–982, 1950, Nr. 4232. (9. Dez.) (Paris, Inst. Radium, Lab. Curie.) Der Betrag von  $\text{H}_2\text{O}_2$ , der in Wasser durch Bestrahlung sowohl mit Röntgenstrahlen wie mit  $\alpha$ -Strahlen unter verschiedenen Bedingungen entsteht, wurde mittels einer photocolorimetrischen Methode bestimmt. Es wurde untersucht die Ausbeute an  $\text{H}_2\text{O}_2$  in Abhängigkeit von der Zeit nach Zusatz eines komplexbildenden Reagenten, Titansulfat, in Abhängigkeit von der Bestrahlung bei  $\text{pH} = 1,2$ , in Abhängigkeit vom pH-Gehalt und schließlich in Abhängigkeit von der Bestrahlung bei  $\text{pH} = 7$ . Die unter den verschiedenen Bedingungen erhaltene Ausbeute G ist in einer besonderen Tabelle zusammengestellt. Für  $\alpha$ -Strahlung ist G praktisch konstant, für die Röntgenbestrahlung ist G dagegen stark abhängig von den Versuchsbedingungen. G nimmt zu mit der Temperatur, Intensität und Konzentration des gelösten und nimmt ab mit dem Zusatz und dem pH-Gehalt. Frühere Erklärungen der Verff., daß zwei getrennte Mechanismen die Bildung von  $\text{H}_2\text{O}_2$  bei Bestrahlung mit Röntgen- und  $\alpha$ -Strahlen bestimmen, werden durch diese Versuche bestätigt. v. Harlem.

**Rudolf Schenck.** *Zur Physikalischen Chemie der Photosynthese.* [S. 2139.]

## 7. Schwingungen aller Art

**Hans L. Oestreicher.** *Field and impedance of an oscillating sphere in a viscoelastic medium with an application to biophysics.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 707 bis 714, 1951, Nr. 6. (Nov.) (Wright-Patterson AFB, Dayton, O., Bio-Acoust. Univ., Aero Med. Lab., Air Devel. Center.) Um die akustischen Eigenschaften des menschlichen Gewebes zu ermitteln, wird das Verhalten mechanischer Schwingungen in Medien, die Elastizität, Viskosität und Relaxation aufweisen, theoretisch untersucht. Dabei werden die Wellengleichungen für solche Medien allgemein behandelt und zwei Fälle, die für den Energietransport kennzeichnend sind, gelöst: 1. der Energietransport und die Absorption einer ebenen Welle, 2. Schallfeld und -impedanz einer oszillierenden Kugel. Die Ergebnisse zeigen,

daß auf Grund der Seherungselastizität und der Viskosität Transversalwellen und auf Grund der Volumkompressibilität akustische Kompressionswellen auftreten. Die relativen Intensitäten beider Wellenarten sind stark frequenzabhängig. Durch Einsetzen der für das menschliche Gewebe ungefähr gültigen elastischen Konstanten in die allgemeinen Gleichungen werden seine Eigenschaften (Blindwiderstand und Wirkwiderstand für die schwingende Kugel) zwischen Null und einigen hundert kHz angegeben. Diese Ergebnisse stimmen gut überein mit früheren, von anderen Autoren durchgeführten Messungen.

Czerlinsky.

**Francis M. Wiener.** *On the relation between the sound fields radiated and diffracted by plane obstacles.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 697–700, 1951, Nr. 6. (Nov.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Ein ebener Körper mit endlichen Abmessungen und vernachlässigbarer Dicke befindet sich in einem unendlich ausgedehnten Medium. Er wirkt entweder, harmonisch oszillierend, als Schallstrahler, oder feststehend als beugendes Hindernis in dem Schallfeld einer senkrecht auffallenden ebenen Welle. Es wird gezeigt, daß das abgestrahlte Schallfeld überall dem durch die Beugung hervorgerufenen bis auf einen Proportionalitätsfaktor gleicht. Weiterhin wird die Rückwirkung des Mediums auf den Strahler, d. h. seine Strahlungsimpedanz mit der Kraftwirkung der auftretenden Welle auf den gleichen Körper, wenn er als feststehendes Hindernis wirkt, verglichen: Die Strahlungsimpedanz ist bis auf einen Faktor gleich der auf die Fläche ausgeübten Kraft, bezogen auf die Einheit des Druckes in der einfallenden Welle am Ort des Hindernisses. — Die hier entwickelten Beziehungen werden für die kreisförmige Platte ausführlich dargestellt.

Czerlinsky.

**R. D. Spence and Sara Granger.** *The scattering of sound from a prolate spheroid.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 701–706, 1951, Nr. 6. (Nov.) (East Lansing, Mich., State Coll., Dep. Phys.) Die Beugung einer ebenen Schallwelle an einem Rotationsellipsoid wird berechnet. Hierbei werden verschiedene Werte für die Länge der großen Achse eingesetzt ( $a = \lambda/\pi \dots 3\lambda/\pi$ ), mehrere Achsenverhältnisse angenommen (0,10 ... 0,37) und der Einfallswinkel gegen die große Achse wird von 0 bis  $90^\circ$  variiert. Als Ergebnis werden 48 verschiedene Richtcharakteristiken angegeben.

Czerlinsky.

**C. J. LeBel and James Y. Dunbar.** *Ultra speed recording for acoustical measurement.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 559–563, 1951, Nr. 5. (Sept.) (New York, N. Y., Audio Instr. Co. and William J. Scully Acoust. Corp.) Die älteren Methoden der akustischen Raumüberprüfungen haben bisweilen Prüfergebnisse gezeitigt, die nicht immer gute Korrelation mit der Raumgestalt ergaben, wie sie das Ohr rechtfertigt. Die Verf. erkannten, daß die Registriertechnik noch unvollkommen war und entwickelten darum eine bequeme, direkt schreibende Methode für Schallreflexionsmessungen. Sie benutzten ein logarithmisches Varistor-System für linear-logarithmische Umkehrung. Das Schreibsystem ist ein direkt aufzeichnender Oszillograph. Diese neue Technik macht Tintenregistrierung von akustischen Vorgängen möglich, wobei die Federgeschwindigkeiten 5000 bis 10000 db/sec betragen können. Zahlreiche Registrierkurven zeigen deutlich, daß für ein und denselben Vorgang völlig verzerrte Kurvenzüge erhalten werden, wenn die Schreibgeschwindigkeiten verändert werden. Mit großer Schreibgeschwindigkeit treten die Amplitudenfeinheiten stark hervor und das erhaltene Registrierbild entspricht den Verhältnissen weit besser als es früher der Fall war.

Riedhammer.

**G. Lohmann.** *Untersuchungen des Laufgeräusches von Wälzlager.* [S. 1941.]  
**Irwin Pollack.** *On the threshold and loudness of repeated bursts of noise.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 646–650, 1951, Nr. 6. (Nov.) (San Diego, Calif., Naval Electron.

Lab.) Für ein breites Geräuschband, das mit periodisch erfolgenden Unterbrechungen erzeugt wird, werden der Schwellwert und die Lautstärken, letztere durch Vergleich mit einer kontinuierlichen Geräuschquelle der gleichen Bandbreite ermittelt. Das Verhältnis Schalldauer:Gesamtzeit beträgt bei allen Versuchen 0,45, die Unterbrechungszahl 0,5 . . . 500 je sec. Bei einem hinreichend breitbandigen (weißen) Geräusch wird im Gegensatz zum reinen Ton durch die Unterbrechungen die spektrale Verteilung innerhalb des vom dynamischen Kopfhörer durchgelassenen Frequenzbereiches nicht geändert. Es zeigt sich, daß sowohl für die Erreichung des Schwellwertes als auch zur Erzielung bestimmter Lautstärken oberhalb desselben weniger Schallenergie beim unterbrochenen Geräusch erforderlich ist als beim kontinuierlichen Geräusch. Die Schwellwertmessungen und der Lautstärkenvergleich ergeben in Abhängigkeit von der Unterbrechungsfrequenz zwischen 2 . . . 10 Unterbrechungen je sec ein breites Energieminimum. Abschließend wird erörtert, wie diese Ergebnisse physiologisch begründet sein können.

Czerlinsky.

**Irwin Pollack.** *On the measurement of the loudness of white noise.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 654–657, 1951, Nr. 6, Nov. (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Psycho-Acoust. Lab.) Die Lautstärkenskala für ein Geräusch wird üblicherweise dadurch ermittelt, daß man die zu untersuchende komplexe Schallerregung mit einem reinen Ton, z. B. einem 1000 Hz-Ton vergleicht, für den die Lautstärkenskala bekannt ist. In der vorliegenden Arbeit wird die Ermittlung der Lautstärkenskala eines komplexen Schalls (50 . . . 5700 Hz, Konstanz der Amplitude in diesem Bereich bis auf  $\pm 2$  db) ohne Bezugnahme auf einen reinen Ton durchgeführt. Hierfür werden zwei Methoden angewendet: 1. die direkte Methode, bei der die subjektiv empfundene Lautstärke bestimmt wird, indem der Hörende angibt, wann eine veränderliche Schallquelle z. B. halb oder doppelt so stark ist wie eine gegebene Bezugsschallquelle mit der gleichen Bandbreite. 2. Die indirekte Methode oder der Vergleich einohrigen Hörens mit zweiohrigem Hören. Hierbei wird die Schallquelle jeweils so erregt, daß der Prüfende bei einohrigem Hören die gleiche Lautstärke empfindet wie beim Hören mit beiden Ohren. Etwaige Unterschiede in der Empfindlichkeit der beiden Ohren werden durch vor die Kopfhörer geschaltete Dämpfungsglieder ausgeglichen; außerdem wurde auch der übliche Vergleich Geräusch-Ton zum Vergleich durchgeführt. Alle Methoden ergeben befriedigende Übereinstimmung, um eine Lautstärkenskala festlegen zu können, und diese wird für das weiße Geräusch angegeben.

Czerlinsky.

**L. I. Boyarsky.** *The calculation of the thermal noise in air.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 716, 1951, Nr. 6, Nov. (Lexington, Kent., Univ.) In einem mit Gas angefüllten Hohlraum werden durch die Brown'sche Bewegung stehende Wellen unterhalten (akustisch schwarzer Körper). Aus der nach der klassischen Theorie bekannten Anzahl der in der Volumeinheit vorhandenen Schwingungen und der mittleren Energie je Schwingung nach der älteren Quantentheorie ergibt sich die mittlere Energiedichte der longitudinalen Schwingungen. Aus dieser folgt der Mittelwert des Quadrates des thermisch erzeugten Schalldruckes als Funktion der Frequenzbandbreite.

Czerlinsky.

**O. Dietz.** *Elektrische Musik.* Dtsch. Elektrotechn. **7**, 77–78, 1953, Nr. 2, (Febr.) (Magdeburg.) Nach einem kurzen Überblick über die physikalischen Prinzipien der Klangerzeugung und einem Hinweis auf die Bedeutung der Klangfarbe als charakteristisches Merkmal der Musikinstrumente werden die elektroakustischen Hilfsmittel zur Erzielung neuer Klangeffekte an bekannten Instrumenten erwähnt (Neo-Bechsteinflügel, elektrische Geige, elektrisches Cello,



Elektro-Hawai-Gitarre). Zum Schluß werden die rein elektrischen Klang-erzeuger (THEREMINSches Ätherwellen-Musikgerät, Trautonium, Melochord, Polychord und Hammondorgel) behandelt und die verschiedenen Schwingungs-generatoren (Kippgenerator, Profilscheibe) gestreift. Auf die Bedeutung der Einschwingvorgänge wird hingewiesen. Kallenbach.

**J. Pleht.** *Untersuchungen zur optischen Schallanalyse.* Optik **9**, 436, 1952, Nr. 10. (Potsdam.) Schön.

**Vladimir Gavreau, Marcel Dratz et Albert Calaora.** *Une méthode d'étalonnage absolu de microphones aux fréquences audibles et ultrasonores.* C. R. **234**, 1603 bis 1605, 1952, Nr. 16. (16. Apr.) Für Schallfrequenzen bis zu 40 kHz können massive Zylinder aus Duraluminium, die in Longitudinalresonanz schwingen, herangezogen werden. Die Basis eines solchen Zylinders, der wie ein Kolben schwingt, wird auf einen großen, ebenen, unbeweglichen Träger zentriert und die Amplitude seiner Vibrationen mit optischen Vorrichtungen gemessen. Eine entsprechende Anordnung wählten die Verff., um die Vibrationsamplituden von der Größenordnung einiger Hundertstel Millimeter zu messen. Das Meß-verfahren besteht also darin, daß ein mit Niederfrequenz betriebene Lichtquelle einen Lichtstrahl auf die in Schwingung versetzte Kolbenoberfläche wirft, der entsprechend der Vibrationsamplitude mehr oder weniger verschoben wird. Diese Verschiebung kann an einem entsprechend aufgestellten optischen Auf-fänger beobachtet werden. Gleichzeitig wird in einiger Entfernung von der schwingenden Kolbenoberfläche ein mit einem Millivoltmeter verbundenes Mikrophon senkrecht montiert und bei verschiedenen Mikrophonabständen die erzeugten Spannungen gemessen. Sowohl bei 9,45 kHz als auch bei 37,8 kHz wurden die Vibrationsamplituden und erzeugten Mikrophonspannungen gemessen. Aus dem theoretisch errechneten Schalldruck und den gemessenen Mikrophon-spannungen läßt sich die Eichempfindlichkeit verschiedener Mikrophone (elektro-dynamisches oder piezoelektrisches Mikrophon) für verschiedene Frequenzen festlegen. So konnten die Verff. mit dieser praktischen Eichmethode zeigen, daß die Empfindlichkeit eines elektrodynamischen Mikrophons bei 9,45 kHz im Mittel 0,1544 mVolt/bar, bei 37,8 kHz im Mittel 0,00212 mVolt/bar ist, während bei einem piezoelektrischen Mikrophon die Eichempfindlichkeit bei 9,45 kHz im Mittel 0,317 mVolt/bar, bei 37,8 kHz im Mittel 2,89 mVolt/bar ist. Die Größe der Vibrationsamplituden betrug bei 9,45 kHz rund 4–5,5 mm/100, bei 37,8 kHz rund 0,4 mm/100. Riedhammer.

**E. G. Richardson.** *Institute for Research in Ultra-Acoustics, Rome.* Nature **164**, 73–74, 1949, Nr. 4158. (9. Juli.) [H. Ebert.]

**Arvind Mohan Srivastava.** *Ultrasonic studies of Weimarn gels.* [S. 2031.]

**G. Kurtze and K. Tamm.** *Measurements of sound absorption in water and in aqueous solutions of electrolytes.* Acustica **3**, 33–48, 1953, Nr. 1. (Göttingen, Univ., III. Phys. Inst.) Im Frequenzbereich  $4 \cdot 10^3 \dots 10^8$  Hz wurde bei Zimmer-temperatur die Absorption in Wasser und wäßrigen Elektrolytlösungen gemessen. Es werden vier Meßapparaturen beschrieben: Messung der Abklingzeit einzelner Eigenschwingungen eines mit der zu untersuchenden Flüssigkeit gefüllten kugelförmigen Gefäßes im Bereich  $4 \dots 50$  kHz, im mittleren Frequenzbereich  $50 \dots 1000$  kHz Verwendung einer Nachhallmethode, oberhalb 1 MHz Bestim-mung des Absorptionskoeffizienten an fortschreitenden Wellen (zwei ver-schiedene Apparaturen für die Bereiche  $3 \dots 15$  MHz und  $20 \dots 100$  MHz). In reinem Wasser folgt unabhängig von der Frequenz bis zu 100 kHz hinab  $\alpha/\nu^2 = 25 \cdot 10^{-15} \text{ s}^2/\text{m}$  (bei  $20^\circ\text{C}$ ). Messungen an einer großen Zahl von

Elektrolytlösungen werden in Diagrammen mitgeteilt und die Abhängigkeit der Absorption von der Wertigkeit der gelösten Salze, von der Konzentration und von der Frequenz diskutiert. Der Einfluß der Beimischung von Fremdsalzen und die Abhängigkeit der Absorption vom pH-Wert der Lösungen wurde untersucht. In einem kleineren Frequenzbereich wurde außerdem für einige Sulfate die Temperatur variiert (10 ... 80°C). Die Meßergebnisse zeigen Relaxationsprozesse an. Hierfür werden folgende Mechanismen diskutiert: Anregung von molekularen Freiheitsgraden, Ionenhydratation, Bildung von Ionenassoziaten und Hydrolyse. Letztere wird als die wahrscheinlichste Ursache der Absorption in Elektrolytlösungen angesehen.

G. W. Becker

**Glenn C. Werth.** *Propagation of sound in carbon dioxide at high pressures.* J. Acoust. Soc. Amer., **23**, 715–716, 1951, Nr. 6, [Nov.] (Los Angeles, Calif., Univ.) Mit dem Interferometer werden die Schallgeschwindigkeit und die Schallabsorption in Kohlendioxyd bei 28,5°C und Drucken zwischen 1 und 40 Atm gemessen. Frequenz 571,6 kHz. Die Absorption weist ein breites Maximum mit dem Höchstwert bei 6,4 Atm auf. Die Ergebnisse werden mit der KNEPERSchen Theorie verglichen.

Czerlinsky.

**J. R. Neighbours, F. W. Bratten and Charles S. Smith.** *The elastic constants of nickel.* [S. 1934.]

**Franco Jona.** *Elastizität von piezoelektrischen und seignetteelektrischen Kristallen.* [S. 2034.]

**F. Seidl und H. Fellner-Feldegg.** *Schallabsorption in beschalltem Transformatoröl.* [S. 2122.]

**W. O. Schumann.** *Über elektrische Wellen in bewegten Plasmen.* [S. 2057.]

**Bernard Kwal.** *Rayonnement électromagnétique de grand longueur d'onde dans un milieu très fortement ionisé.* [S. 2057.]

**Walter Franz.** *Einfache Herleitung der allgemeinen Kirchhoffschen Beugungsformel und ihres elektromagnetischen Analogons.* [S. 2082.]

**F. G. Friedlander.** *On the half-plane diffraction problem.* [S. 2082.]

**Karl Brooks.** *Probleme der „Radiometeorologie“.* [S. 2152.]

**Karl Schneider-Carius.** *Meteorologische Faktoren bei der Ausbreitung ultrakurzer Funkwellen.* Geofis. pura e appl. **20**, 131–137, 1951, Juli/Dez. (Bad Kissingen, Dtsch. Wetterdienst.) Die Überreichweite ultrakurzer Wellen wird auf Refraktion in der Troposphäre zurückgeführt. Die Refraktion ist nur unter bestimmten meteorologischen Bedingungen möglich. 1. Die Temperaturzunahme mit der Höhe muß größer sein als 11°C/100 m oder 2. die Dampfdruckabnahme größer als 2,5 mb/100 m. Diese Verhältnisse treten sowohl in bodennahen, als auch in höheren Umkehrschichten auf. Bodennahe Schichten mit der geforderten Temperaturänderung sind besonders nachts und in kalten Klimaten nicht selten; Schichten hoher Dampfdruckabnahme finden sich bei stationären Strömungsverhältnissen über See. Höhere Umkehrschichten, die beiden Bedingungen genügen, treten im Zusammenhang mit den großräumigen Strömungen der Monsun- und Passatwinde auf. Eine Verkleinerung der Reichweite kann dann erfolgen, wenn die Temperaturabnahme mit der Höhe größer als 3,4°C/100 m ist.

Trifft der Funkstrahl bei Annäherung an die Erdoberfläche auf ein stark überhitztes Gebiet, so wird er von der Erdoberfläche weggekrümmt. Auch dieser Fall ist meteorologisch denkbar. Meinhold.

**Arnold Shostak.** *Atmospheric absorption chart.* Electronics **25**, 134, 1952, Nr. 2. (Febr.) (Washington, D. C., Office Naval Res., Electronics Branch.) Der Gehalt der Atmosphäre an Wasserdampf, Sauerstoff, Ozon und Kohlendioxyd erzeugt eine sehr selektive, ausgeprägte Absorption elektromagnetischer Wellen. In einer Kurve wird für die Wellenlängen von 0,001 mm bis 10 cm die relative Absorption angegeben; quantitative Angaben befinden sich im Text. Meinhold.

**M. H. L. Pryce.** *The diffraction of radio waves by the curvature of the earth.* Advances in Physics **2**, 67—95, 1953, Nr. 5. (Jan.) (Oxford, Clarendon Lab.)

**C. Domb.** *Tables of functions occurring in the diffraction of electromagnetic waves by the earth.* Ebenda S. 96—102. (Cambridge, Roy Soc. Mond Lab.) Mit einer Koordinatentransformation, die die Anwendung FOURIERScher Integrale an Stelle der sonst üblichen Reihen von LEGENDRESchen Kugelfunktionen ermöglicht, entwickelt M. H. L. PRYCE eine Näherungstheorie der Ausbreitung der von einem über der gekrümmten Erdoberfläche schwingenden Dipol ausgehenden elektromagnetischen Wellen. Nach Spezialisierung auf vertikal polarisierte und horizontal polarisierte Wellen erhält er FormelAusdrücke, die sich verhältnismäßig gut zur zahlenmäßigen Berechnung eignen. Die Ergebnisse früherer Bearbeiter werden bestätigt, sie werden gleichfalls in einer für die Zahlenrechnung günstiger Form erhalten. Die Näherungen reichen für die in der Praxis auftretenden Höhen und Entfernungen aus. Anschließend veröffentlicht C. DOMB einige die Berechnungen erleichternde Funktionentabellen. K. Jung.

**N. S. Subba Rao and Y. V. Somayajulu.** *A peculiar type of rapid fading in radio reception.* Nature **163**, 442, 1949, Nr. 4142. (19. März.) (Waltair, India, Andhra Univ., Phys. Dep.) Verff. berichten über einen besonderen Typ eines Schnell-Schwundes beim Radioempfang, der sich hinsichtlich der Abend- und Nacht-Übertragungen der All-India Radio durch folgende Merkmale auszeichnet. Dieses Phänomen tritt nur während der Sommermonate auf. Dieser Schwundeffekt trat 1948 in der zweiten Februarwoche auf und wiederholte sich beinahe jeden Tag bis Ende Juni. Die Schwankungen erschienen ungefähr zum Zeitpunkt des Sonnenuntergangs. Die Schwankungsfrequenz ist klein (ungefähr 20 bis 30 Hz) vor Sonnenuntergang, steigt aber bis zu einem gewissen Nachtpunkt auf 120 bis 140 Hz an und bleibt nachher praktisch konstant. Obgleich dieser Effekt bei den Madras-Übertragungen beobachtet wurde, wurde er aber auch dann auf dem 41-, 49- und 60-Meter-Bandübertragungen von anderen Stationen der All-India-Radio und gelegentlich auf dem 19-Meter-Band bemerkt. Auf dem Mittelwellenband fehlt dieser Effekt vollständig. Die Schwundamplituden schwankten zwischen 2,000  $\mu$ Volt/m und 200  $\mu$ Volt/m. Die hier beschriebenen Phänomene unterscheiden sich von denen mit 14 min Periode. Die Verff. machen die Ionosphäre für diese Schwankungseffekte verantwortlich, obwohl ein exaktes Bild über die Entstehungsweise nicht bekannt ist. Wenn die schnelle Bewegung der Ionenwolken über die F-Schicht hinweg ein regelmäßig sich wiederholender Prozeß ist, wie ihn WELLS, WATTS und GEORGE deuten, so könnte man sich diesen beschriebenen Schwundeffekt von diesen Ionenwolken erzeugt denken. Geschwindigkeit und Zahl der Ionenwolken, die einen gegebenen Raumpunkt passieren, können somit durchaus zum größten Teil die Frequenz des erzeugten Schwundeffektes bestimmen. Riedhammer.



**J. K. Garlick.** *Reflexion coefficient of radio waves from frozen terrains.* Nature **171**, 259, 1953, Nr. 4345. (7. Febr.) (Farnborough, Hants., Roy. Aircraft Est.) Verf. berichtet über die Messung des Reflexionsvermögens tiefl gefrorener Land- und Seengebiete für Radiowellen unter normalem Einfallswinkel. Benutzt wurde bei den Messungen eine Frequenz von 1600 MHz. Die Messungen ergaben folgende Werte: See: 0,83, starkes Eis auf Seen: 0,20, gefrorener Sumpfboden („muskeg“) oder unfruchtbarer Sand: 0,20 bis 0,25, gefrorene Seen: 0,25, gefrorene schneebedeckte Wälder: 0,08. v. Harlem.

**R. B. Banerji.** *Some studies on random fading characteristics.* Proc. Phys. Soc. (B) **66**, 105–114, 1953, Nr. 2 (Nr. 398 B). (Febr.) (Calcutta, Univ., Univ. Coll. Sci., Technol., Inst. Radiophys. Electron.) In der vorliegenden theoretischen Abhandlung werden unperiodische Fading-Erscheinungen kritisch untersucht, wie sie bei einmal an der Ionosphäre reflektierten Impulsen beobachtet werden. Derartige Fadings werden nach RATCLIFFE durch Irregularitäten begrenzter Ausdehnung innerhalb der Reflexionsschichten der Ionosphäre verursacht. Wegen des durch die Wanderungsbewegung der Irregularitäten bedingten DOPPLER-Effekts erstreckt sich ein Rückkehrcho, das aus einer Anzahl frequenzverschobener Wellenpakete mit beliebiger gegenseitiger Phasenlage besteht, in Form eines schmalen Energiespektrums über ein Frequenzband. In der Arbeit wird zunächst die allgemein geltende Theorie, nach der die Geschwindigkeitsverteilung nicht vom Energiespektrum der Rückkehrwelle unabhängig ist, widerlegt; es liegt stets eine GAUSSsche Verteilungskurve vor. Damit wird die Auffassung von MITRA und NICOL, daß experimentell festgestellte Abweichungen der Geschwindigkeitsverteilung gegenüber einem theoretischen Ansatz von FÜRTH und MACDONALD auf eine nichtgaußförmige Geschwindigkeitsverteilung infolge der Irregularitäten zurückzuführen sind, verworfen. BANERJI gibt für die Abweichungen eine andere Erklärung, die der experimentellen Überprüfung zugänglich ist. Der Einfluß eines zusätzlichen konstanten Signals auf die Geschwindigkeitsverteilung ergibt sich aus einer sorgfältigen Analyse als gering. Es tritt nur eine geringfügige Steigerung der Fadinggeschwindigkeit ein. Abschließend wird für den Fall einer stetigen Wanderung der Irregularitäten, der sicher häufig vorliegt, die Form des Energiespektrums der Rückkehrwelle für Kugelwellen abgeleitet. Man gewinnt damit eine neue Methode, quantitativ aus dem Energiespektrum auf die beiden Bewegungsformen – stetige bzw. willkürliche Bewegung – der Irregularitäten zu schließen. Die Methode erlaubt jedoch nicht ohne weiteres, die Wanderungsrichtung der Irregularitäten zu bestimmen; hierzu ist es notwendig, das Energiespektrum durch Wahl geeigneter Antennenformen zu modifizieren. Der Fall des gleichzeitigen Auftretens beider Bewegungsformen wird z. Z. untersucht.

K. H. Fischer.

**L. Essen.** *The refractive indices of water vapour, air, oxygen, nitrogen, hydrogen, deuterium and helium.* Proc. Phys. Soc. (B) **66**, 189–193, 1953, Nr. 3 (Nr. 399 B). (März.) (Nat. Phys. Lab., Electr. Div.) Nach einer von ESSEN und FROOME beschriebenen Methode wurde durch Bestimmung der Resonanzfrequenz in einem Hohlraumresonator der Brechungsindex von Wasserdampf, Sauerstoff, Stickstoff, Wasserstoff, Deuterium und Helium bei einer Frequenz von 9200 MHz gemessen. Für Wasserdampf ergab sich das gleiche Resultat wie bei 24000 MHz; die Absorption bei 22000 MHz stört also nicht. Für Luft, Sauerstoff und Stickstoff besteht innerhalb der Fehlergrenzen Übereinstimmung mit früheren Messungen. Die Ergebnisse für Wasserstoff und Deuterium sind um 2 bzw. 3% höher als die von ISHIGURO berechneten Werte, von denen bereits erwartet worden war, daß sie etwas zu niedrig seien.

G. Bauer.

**Ch. Ryter, R. Lacroix et R. Extermann.** *Effet Faraday des ondes centimétriques.* *Helv. Phys. Acta* **23**, 539–541, 1950, Nr. 5. (1. Okt.) (Genève.) Wie KASTLER theoretisch ableitete, soll der FARADAY-Effekt stark ansteigen und eine der anomalen Dispersion ähnliche Kurve zeigen, wenn die Frequenz der einfallenden elektromagnetischen Welle die LARMOR-Frequenz erreicht, die in einem Feld von 3300 Oe rd.  $10^{10}$  Hz beträgt. Verff. beschreiben eine für diese Untersuchungen geeignete Apparatur. Die an  $\text{MnSO}_4 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$  bei 9500 MHz durchgeführten Versuche ergaben in Abhängigkeit vom Magnetfeld je nach dessen Richtung zwei Kurven von der erwarteten Form für die beobachtete Rotation. Die Differenz zwischen diesen Kurven gibt den wahren Rotationswinkel der Polarisationssebene. Dieser Winkel betrug im Maximum  $3^\circ$ , d. h. er war etwa 100 mal kleiner, als von der Theorie vorausgesagt.  
v. Harlem.

**E. B. Rawson and R. Beringer.** *Atomic oxygen g-factors.* [S. 2097.]

**George T. Rado.** *Theory of the microwave permeability tensor and Faraday effect in nonsaturated ferromagnetic materials.* *Phys. Rev. (2)* **89**, 529, 1953, Nr. 2. (15. Jan.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab.) Die FARADAY-Rotation im Mikrowellengebiet bei einem ferromagnetischen Stoff wurde berechnet ohne den von ROBERTS und HOGAN bei der Anwendung der Theorie von POLDER gemachten Vorbehalt, daß der Stoff bis zur Sättigung magnetisiert ist. Unter gewissen Bedingungen ergab sich, daß die Rotation  $\Theta$  proportional der statischen Magnetisierung im ganzen Verlauf der Magnetisierungs- oder Hystereseschleife ist.  
v. Harlem.

**H. Meinhold.** *Die atmosphärischen Störungen.* *Angew. Meteorol.* **1**, 70–77, 1951, Nr. 3. (Dez.) (Heidenheim/Brenz.) Die Ursache atmosphärischer Störungen (Knackstörungen) ist der Blitz. Das Verhalten dieser Störungen: Feldstärke, Reichweite, Frequenzgang, tages- und jahreszeitlicher Gang und Impulsform kann aus den experimentell gewonnenen Daten des Blitzablaufs abgeleitet werden. Es werden graphische Darstellungen gegeben der verschiedenen Anteile des Feldes atmosphärischer Störungen, ihrer Gesamtamplitude und der Amplitude selektiver Frequenzbereiche. Das Frequenzspektrum ist von der Ausbreitungsdämpfung abhängig. Der deformierte Impuls wird dargestellt durch die Funktion  $F_{(t)} = (A \cos \omega_0 - \sin \Omega t)/t$ ;  $\omega_0 = 2\pi(f_1 + f_2)/2$ ,  $\Omega = 2\pi(f_2 - f_1)/2$ .  $f_1$  und  $f_2$  sind die Grenzen des Übertragungsbereiches. Die Strahlungsleistung eines Blitzes beträgt 500 000 kW, die Energie des abgestrahlten Impulses 5 kWsec, die Strahlungsdichten in 100 km Entfernung etwa  $1/10 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ .  
Meinhold.

**N. C. Gerson.** *Bewegungen der abnormalen E-Schicht der Ionosphäre.* [S. 2146.]

**W. Ross and E. N. Bramley.** *Tilts in the ionosphere.* [S. 2146.]

**S. S. Banerjee and R. N. Singh.** *Thermal expansion of ionospheric layer and temporary morning disappearance of radio signals.* [S. 2146.]

**G. R. Ellis.** *Angle of arrival of Z echoes.* [S. 2146.]

**P. A. Forsyth, B. W. Currie and F. E. Vawter.** *Scattering of 56-Mc/s radio waves from the lower ionosphere.* [S. 2147.]

**J. J. Gibbons, R. L. Schrag and A. H. Waynick.** *Long-delay ionospheric echoes at 150 kc/s.* [S. 2147.]

**J. S. Hey.** *Radio astronomy.* *Nature* **164**, 815–817, 1949, Nr. 4176. (12. Nov.)  
H. Ebert.

**M. Waldmeier.** *Radio-Helioskopie.* [S. 2140.]

**T. Takakura.** *A method of analysis of the directivity of solar radio emission from sunspots.* [S. 2141.]

**H. Bosse.** *Rohrschlitzantennen mit horizontaler Richtwirkung.* Fernmeldetechn. Z. 6, 122—127, 1953, Nr. 3. (März.) (Stuttgart, C. Lorenz AG., Stand. Lab.) Es werden für den Typ der Rohrschlitz-Antenne die Möglichkeiten der Energiebündelung in der Horizontalebene betrachtet. Als Mittel für diese Verformung werden der Durchmesser der Antenne, zwei Schlitzte in verschiedenem Abstand sowie zusätzliche Dipole genannt. Als Ergebnis der Rechnung zeigt sich, daß man mit einem Schlitz und wachsendem Durchmesser bis  $D/\lambda = 0,6$  Richtdiagramme bis zu einer 0,7-Wertsbreite der Feldstärke von ca.  $\pm 90^\circ$  erhält. Dabei sinkt die Feldstärke auf der Gegenseite des Schlitzes bis auf 40% der Maximalfeldstärke auf der Schlitzseite herab. Durch Verwendung von zwei Schlitzten in geeignetem Abstand läßt sich genau wie bei Dipolen eine Erhöhung der Bündelung bis  $\pm 30^\circ$  für  $D/\lambda = 0,6$  erzielen. Im allgemeinen werden solche hohe Bündelungen nicht verlangt; man bleibt meistens bei Richtdiagrammen mit  $\pm 60^\circ$  und ca. 30% Rückwärtsfeldstärke, was bei  $\lambda = 3$  m jedoch noch einen Durchmesser von ca. 1,50 m erfordern würde. Durch Überlagerung eines Dipolfeldes mit Hilfe von verkürzten Dipolen rechts und links des Schlitzes, die durch die Schlitzspannung mitgespeist werden, läßt sich dasselbe Diagramm bei Antennen mit einem Durchmesser Verhältnis von  $D/\lambda$  ca. 0,15 erreichen.

Bosse.

**William J. Kessler and Sydney E. Smith.** *An atmospheric waveform receiver.* Proc. Inst. Radio Eng. 39, 676, 1951, Nr. 6, Juni. (Gainesville, Florida Univ.) Eine Vertikal-Antenne von 15 Fuß Länge wird über einen mehrfachen Kathodenverstärker an ein Koaxialkabel angepaßt. Die aufgenommenen Signale werden mit einem RC-Verstärker verstärkt mit einer Bandbreite von 60 Hz bis 1 MHz. Die Ablenkung des angeschlossenen Kathodenstrahloszillographen wird bei Eintreffen eines Signals ausgelöst. Eine Zeitmarkierung mit 50—100/msec-Abstand wird mit einem Zeitgenerator erzeugt. Einige Aufnahmen von registrierten atmosphärischen Störungen sind beigegeben. Stromlaufpläne und Einzelheiten der Schaltung sind nicht angegeben.

Meinhold.

**Ian C. Browne and N. P. Robinson.** *Cross-polarization of the radar melting-band.* [S. 2153.]

**W. Ross and F. Horner.** *The siting of direction finding stations.* Dep. Sci. Ind. Res. Radio Res. Spec. Rep. 1952 38 S., Nr. 22. Die Arbeit befaßt sich zusammenfassend mit den Gesichtspunkten, die bei der Anlage von Bodenstationen zur Funkortung zu beachten sind, um die Anzeigen der Geräte frei von Fehlern zu erhalten. Die Fehler werden verursacht durch Sekundärstrahler oder Reflektoren in der Nähe der Bodenstation. Alle in Betracht kommenden Ursachen werden besprochen. Es wird unterschieden zwischen „Lagefehlern“, deren Störungsursache in unmittelbarer Umgebung der Bodenstation zu suchen sind, und „Ausbreitungsfehlern“, deren Störungsursachen auf dem Weg vom Sender zum Empfänger in der weiteren Umgebung (auch Stratosphäre) liegen. Von den Lagefehlern werden erwähnt: Neigung der Ebene, auf der die Bodenstation errichtet ist, senkrechte Leiter, schiefstehende Leiter, horizontale Leiter, Drahtzaune, große leitende Flächen, Bäume, Wälder, Berge und Hügel, Klippen und Küsten, Gebäude, Straßen, Eisenbahnen, Landebahnen, Flüsse, Gräben usw. Die Einteilung der Frequenzbänder erfolgt hier entgegen den Normen des C.C.I.R. nach rein praktischen Gesichtspunkten wie folgt: 100 kHz bis 500 kHz, 500 kHz bis 1500 kHz, 1,5 MHz bis 30 MHz und 30 MHz bis 300 MHz. In ab-



schließenden Tabellen wird für zwei Kategorien von Ortungseinrichtungen der voraussichtliche Fehler in der Anzeige des Azimut angegeben. Die Kategorie A umfaßt Peilempfänger, die eine Winkelmessung auf  $1^\circ$  bis  $0,5^\circ$  gestatten und deren Aufstellungsort frei wählbar ist. Die Kategorie B umfaßt Peilempfänger, für die der Ort der Aufstellung gegeben ist und die wegen des Einflusses benachbarter Störer bei tiefen Frequenzen eine Meßgenauigkeit von nur  $5^\circ$ , bei hohen Frequenzen von nur  $2^\circ$  erreichen. Die zu erwartenden Abweichungen sind für tiefe, mittlere und hohe Frequenzen angegeben. Macek.

**P. Bura and D. M. Tombs.** *A resonant circuit with a time-variant resistive element.* Nature **166**, 483—484. 1950, Nr. 4220. (16. Sept.) (London, Imp. Coll., Electr. Engng. Dep.) Verff. befassen sich mit dem Fall, daß in einem Resonanzkreis das Widerstandsglied sich periodisch ändert. Das erste Beispiel zeigt den Fall einer Vielfachresonanz an einem auf  $f_0 = 6$  kHz abgestimmten Schwingungskreis, dessen Widerstandsglied sich mit  $f_1 = 50$  Hz ändert, jedoch stets positiv bleibt. Die im Oszillogramm auftretenden Spannungsspitzen haben dann eine Frequenz, die durch  $f_0 \pm n \cdot f_1$  gegeben ist, wobei  $n = 1, 2, 3 \dots$  ist. Bis zu sechs Spitzen rechts und links von  $f_0$  konnten beobachtet werden. Das zweite Beispiel befaßt sich mit dem Fall, daß sich der effektive Widerstand des Kreises mit einer Frequenz  $f_R = \text{rd. } 2f_0$  ändert, wobei auch der Widerstand während eines Teils seiner periodischen Änderung negativ werden kann. Es entstehen dann Schwingungen mit sehr konstanter Amplitude und sehr reiner Wellenform mit einer Frequenz genau gleich der halben Widerstandsänderungsfrequenz  $f_R/2$  über ein Frequenzgebiet in der Nähe von  $f_0$ . Das Gebiet ist durch einen scharfen Abfall der Eigenschwingungen begrenzt. Dies legt den Gebrauch einer solchen Anordnung für ein Filter nahe, da die Bandbreite leicht zu kontrollieren ist. Die Theorie dieser Erscheinung wird gegeben durch die Gleichung von HILL:  $y + [a - 2q \psi(2z)] y = F(z)$ , wo  $a$  und  $q$  Konstanten und  $\psi(2z)$  und  $F(z)$  periodische Funktionen der Zeit sind. Die Übereinstimmung zwischen Experiment und Theorie ist sehr gut. v. Harlem.

**B. V. Rollin and I. M. Templeton.** *Noise in semiconductors at very low frequencies.* [S. 2041.]

**R. E. Burgess.** *Contact noise in semiconductors.* [S. 2042.]

**G. Dlemer und K. S. Knol.** *Das Rauschen von Elektronenröhren bei sehr hohen Frequenzen. I. Die Diode.* [S. 2079.], *II. Die Triode.* [S. 2079.]

**B. B. van Iperen.** *Triodröhren für 100 bis 1000 Watt Dauerleistung.* [S. 2079.]

**Ernst Knoop.** *Die Gastriode als Impulsverstärkerröhre.* Z. angew. Phys. **5**, 105 bis 107, 1953, Nr. 3. (März.) (Kiel, Univ., Inst. angew. Phys.) Bei der Verstärkung kurzzeitiger Impulse kommt es vielfach (z. B. in Zählrohrverstärkern) nicht auf die formgetreue Wiedergabe an; es genügt vielmehr häufig, wenn der Einsatz des Impulses im Verstärker durch einen mit hoher Flankensteilheit einsetzenden Stromstoß wiedergegeben wird, während der weitere Verlauf der Kurvenform von geringem Belang ist. Für diesen Verwendungszweck empfiehlt Verf. die Anwendung von Gastrioden (z. B. EC 50 mit Heliumfüllung) und erzielt damit gegenüber Verstärkern, die die Kurvenform getreu wiedergeben, bedeutende Ersparnisse. Es wird eine Schaltung entwickelt, in der verschiedene für den Betrieb zu stellende Forderungen zweckentsprechend berücksichtigt sind (geringer Zündspannungsbedarf, Vermeidung der Dauerzündung, kleine Erholungszeit). Bei Anwendung dieser Schaltung genügt ein Eingangsimpuls von 0,1 Volt bis zu einigen Volt (je nach Kurvenform und Zeitdauer), um an der Gastriode

einen Stromstoß auszulösen, der steil bis zu annähernd 1000 Volt ansteigt und danach exponentiell abfällt; die Erholungszeit beträgt etwa 2  $\mu$ sec. Die Anwendung als Endstufe eines Impulsverstärkers wird empfohlen. Hoyer.

**D. A. Alsherg.** *Universal equalizer chart.* [S. 1916.]

**F. H. Nicoll.** *Optics in the television industry.* J. Opt. Soc. Amer. **42**, 592, 1952, Nr. 8. (Aug.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Radio Corp. Amer. Schön.

**R. Behne und W. Berthold.** *Bildröhren mit elektrostatischer Fokussierung.* Radio Mentor **19**, 322—325, 1953, Nr. 7. (Juli.) (C. Lorenz AG., Werk Esslingen, Stand. Lab.) Die Wirkungsweise elektrostatisch fokussierter Bildröhren, die Gründe für die Anwendung der Einzellinse, die optimale Strahlschärfe und die Justierung des Rasters bei elektrostatischer Fokussierung werden diskutiert. Die bei Al-belegten Leuchtschirmen zur Vermeidung eines Ionenflecks erforderliche Dicke der Al-Schicht hat bei den üblichen Anodenspannungen keine Verringerung der Leuchtdichte zur Folge. Gundert.

## 8. Werkstoffe

**S. Tolansky and D. G. Nickols.** *Interferometric examination of hardness test indentations.* Nature **164**, 103—104, 1949, Nr. 4159. (16. Juli.) (Egham, Surrey, Phys. Lab. Roy. Holloway Coll.) Verff. berichten über interferometrische Untersuchungen an den Eindrücken, die durch Härteprüfgeräte [speziell von VICKERS-Diamantpyramiden und von ROCKWELL-Apparaten] in Metalloberflächen hervorgerufen werden. Untersucht wurde Widia-Metall [gesintertes Wolframkarbid], das mit Diamantpulver poliert war, eine Nickel-Chrom-Molybdän-Legierung der Zusammensetzung Cr : Ni : Mo = 18 : 8 : 3, und ein typischer handelsüblicher Silberstahl. Es wird eine Deutung der erhaltenen Beugungsbilder gegeben. v. Harlem.

**Emilio Jimeno and Jose Terraza.** *The Meyer law for hardness tests.* Nature **166**, 359, 1950, Nr. 4217. 26. Aug. (Madrid, Univ., Metallogr. Lab.) Auf Grund der klassischen Elastizitätslehre wird gezeigt, daß in der Gleichung  $P = a \cdot d^n$ , welche der Definition der MEYER-Härte zu Grunde liegt, die Konstanten  $a$  und  $n$  dargestellt werden können als Funktionen des YOUNG-Moduls, der POISSONschen Konstante, des Kugeldurchmessers und zweier weiterer Konstanten, welche die Plastizität des Materials Rechnung tragen. Aus einer Tabelle ergibt sich die Übereinstimmung von berechneten und experimentell ermittelten Werten bei Kupfer, Aluminium, Messing und weichem Stahl. Scharnow.

**F. Seidl und H. Fellner-Feldegg.** *Schallabsorption in beschalltem Transformatorenöl.* Acta Phys. Austr. **5**, 504—509, 1952, Nr. 4. (Juni.) (Wien, Univ., I. Phys. Inst.) Verff. machen den Versuch, reinstes Transformatorenöl zu beschallen und die dadurch auftretende Veränderung desselben durch Bestimmung der Dichte, Viskosität, Schallgeschwindigkeit und Schallabsorption zu untersuchen. Die Beschallung wurde bei einer Frequenz von 875 kHz und einer Intensität von mehr als 10 Watt/cm<sup>2</sup> durch zwei bis drei Stunden hindurch vorgenommen. Durch Kühlung konnte die Temperatur unterhalb 50°C gehalten werden. Zur Bestimmung der Dichte wurde eine MOHRsche Waage und zur Messung der Viskosität ein Viskosimeter nach UBBELOHDE verwendet. Die Messung der Schall-

absorption erfolgte in einem Interferometer, der Reflektor bestand, mit Rücksicht auf den Reflexionsgrad von Schallwellen an der Grenze Nickel-Transformatoröl, aus einer Nickelplatte. In diesem Falle werden 90 % der Schallwellen reflektiert. Der Durchmesser des Interferometers betrug 8 cm. Ein Skalenteil der Mikrometerschraube betrug  $\frac{1}{100}$  mm und die Einteilung ließ noch eine gute Schätzung von  $\frac{1}{1000}$  mm zu. Mit diesem Interferometer konnten die Resonanzstellen des Reflektors aus der Energieaufnahme des in Dreipunktschaltung verwendeten Senders festgestellt werden. Um die Empfindlichkeit und Genauigkeit der Methode so hoch wie möglich zu steigern, wurde der Anodenstrom über einen Widerstand im Anodenstromkreis kompensiert. Die bei der Verstellung des Reflektors periodisch, in Abständen einer halben Wellenlänge auftretenden Stromänderungen wurden von einem Galvanometer kurzer Einstelldauer registriert. Sämtliche Messungen der Dichte, Viskosität, Schallwellenlänge und -absorption wurden in einem Thermostaten durchgeführt. Aus den Amplitudenverhältnissen der registrierten Absorptionskurve konnte der totale Absorptionskoeffizient  $\alpha$  berechnet werden. Für unbeschalltes Öl beträgt er  $0,180 \pm 0,028$ , für beschalltes Öl  $0,165 \pm 0,02$ . Riedhammer.

**G. Möllenstedt und H. Düker.** *Emissionsmikroskopische Oberflächenabbildung mit Elektronen, die durch schrägen Ionenbeschub ausgelöst wurden.* Optik **10**, 192—205, 1953, Nr. 4. (Mosbach, Süddtsch. Lab.; Tübingen, Univ., Phys. Inst.) Zur unmittelbaren elektronenoptischen Sichtbarmachung von Metalloberflächen werden Ionen von 40 kV Beschleunigungsspannung unter einem Winkel von  $30^\circ$  auf die abzubildende Oberfläche geschossen. Als abbildendes Element dient das Immersions-Objektiv nach BRÜCHE und JOHANSSON. Im Brennpunkt des Objektivs ist zur Aperturbegrenzung eine Feinblende aufgestellt. Erste Ergebnisse zeigen Bilder von polierten V2A-Stahloberflächen. Die durch den seitlichen Einschub der elektronenauslösenden Ionen entstehenden Schatten rufen einen plastischen Eindruck des Bildes hervor. Die Auflösungsgrenze ist von der Größenordnung einiger Zehntel  $\mu$  im Gegensatz zu der bisher erzielten Grenze von einigen  $\mu$ . Möllenstedt.

**Torbjörn Westermark.** *Radiography with beta-rays.* Nature **164**, 1086—1087, 1949, Nr. 4182. (24. Dez.) (Stockholm, Roy. Inst. Technol., Inst. Theor. Chem.) Kurze Beschreibung der Radiographie mit Beta-Strahlen. Für seine Versuche benutzte Verf. als Beta-Quellen  $S^{35}$ ,  $C^{14}$ ,  $RaD + E$  und  $Sr^{90} + Y^{90}$ . Bei der Beta-Radiographie gelangten drei Verfahren zur Anwendung. Am besten konzentriert man die Beta-Quelle auf eine kleine Fläche; das direkt auf der photographischen Emulsion liegende Objekt befindet sich in 5—10 cm Abstand von der Quelle. Die zweite Methode erfordert eine homogene Quelle von etwa 1 cm<sup>2</sup> Fläche; die dritte benutzt ein bewegtes Gitter. Für jede Methode wird ein Probebild mit Angabe von Vergrößerung und Negativmaterial gebracht. Wegen der Streuung im Objekt muß man bei hohem  $Z$  eine Unschärfenzone von der Größenordnung der halben Objektdicke in Kauf nehmen. Die Hauptcharakteristika der Beta-Radiographie sind die Einfachheit der Apparatur und die wachsende Möglichkeit, geeignete Quellen selbst in großen Quantitäten zu erhalten. Das Verfahren ist zur Untersuchung dünner Schichten von Metallen, Kunststoffen, Textilien usw. und für ähnliche Aufgaben geeignet. Der Dickenmeßbereich beträgt rund 1 bis 700 mg/cm<sup>2</sup>. Daniel.

**E. Atherton.** *Determinations of size of particles with the electron microscope.* Nature **171**, 350—351, 1953, Nr. 4347. (21. Febr.) (Manchester, Imp. Chem. Ind., Ltd., Dyehouse Lab.) Die kürzlich von TIMBRELL entwickelte Methode zur Bestimmung der Teilchengröße mit dem Lichtmikroskop wurde mit leichten Änderungen zur Größenbestimmung von textilbindenden Agentien angewendet. Diese Ma-



terialien sind Dispersionen von kugelförmigen polymeren Teilchen mit einer Größe zwischen  $0-0,2 \mu$ . Die normale Methode besteht in der Ausmessung von photographischen Platten, die unter bekannter Vergrößerung erhalten werden. Diese Methode ist langwierig und Fehlern infolge Ermüdung des Beobachters unterworfen. Die neue Methode, über deren Einzelheiten auf das Original verwiesen werden muß, ist schneller und zuverlässiger. v. Harlem.

**C. M. Flint.** *Optics in the printing industry.* J. Opt. Soc. Amer. **42**, 592, 1952, Nr. 8. (Aug.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Amer. Newspaper Publ. Ass.) Schön.

**G. K. T. Conn and G. M. Leak.** *Examination of metals by optical methods.* Nature **164**, 37-38, 1949, Nr. 4157. (2. Juli.) Verff. berichten über eine Tagung des Committee on optical Methods der British Iron and Steel Research Association am 9. und 10. Mai. 1949 über die Anwendung gewisser optischer Untersuchungsmethoden in der Industrie. Drei Themen wurden behandelt: die Phasen-Kontrast-Photographie, das Reflexionsmikroskop und die Mehrstrahlinterferometrie. v. Harlem.

**Henry Seligman.** *Production and uses of radioisotopes.* [S. 1988.]

*Application of radioactivity to mineral dressing.* Nature **170**, 656-657, 1952, Nr. 4329. (18. Okt.) Inhaltsangabe eines Vortrages von A. M. GAUDIN vom Massachusetts Institute of Technology in London über die Anwendung der Radioaktivität bei der Mineraaufbereitung, wobei nicht nur die bisher vorhandenen Methoden sondern auch die zukünftige Entwicklung und die zukünftigen Möglichkeiten besprochen wurden. Über Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden. v. Harlem.

**E. Rablnowicz.** *Autoradiography of metal surfaces using a radiochemical method.* Nature **170**, 1029-1030, 1952, Nr. 4337. (13. Dez.) (Cambridge, Mass. Inst. Techn., Dep. Mech. Engng.) Die vom Verf. entwickelte Methode benutzt die verschiedene chemische Wirksamkeit der verschiedenen Metallkomponenten gegenüber einer bestimmten radioaktiven Substanz, die ein lokalisiertes Reaktionsprodukt auf der Metalloberfläche bildet. Die Versuche wurden mit Amyljodid, das das radioaktive  $J^{131}$  enthielt, durchgeführt. Es werden die Ergebnisse an Kupfer, weichem Stahl und an Stahl, über das Kupfer mit einem Druck von  $1 \text{ kg/cm}^2$  geführt war, mitgeteilt. Die am Stahl hängen gebliebenen Kupferteilchen werden auf diese Weise deutlich sichtbar gemacht. Die Anwendung dieser Methode auf eine große Reihe anderer Metalle und Legierungen wird besprochen. v. Harlem.

*Groupement pour l'avancement des méthodes d'analyse spectrographique des produits métallurgiques.* (Group for the advancement of spectrographic methods for the analysis of metallurgical products.) J. Opt. Soc. Amer. **42**, 688, 1952, Nr. 9. (Sept.)

*Pittsburgh Conference on Analytical Chemistry and Applied Spectroscopy.* March 2-6, 1953. J. Opt. Soc. Amer. **42**, 785, 1952, Nr. 10. (Okt.) Schön.

**A. Schöntag und L. Camerer.** Einfluß des Luftdruckes auf das Intensitätsverhältnis zweier Spektrallinien sowie auf den Materialabbau bei der quantitativen Spektralanalyse von Legierungen. [S. 2088.]

**Á. Bardócz.** *Investigations concerning light sources for spectrum analysis. I. Interrupted arc source for spectrum analysis.* [S. 2088.] *II. Electronically controlled a. c. operated d. c. interrupted arc source.* [S. 2088.]

**J. B. Finean.** *A versatile X-ray camera for low-angle diffraction studies.* [S. 2014.]

**Ulrich Rösler und Wolfram Ruff.** *Über die Anwendung des Zählrohr-Röntgen-Spektrometers für die direkte Bestimmung von Umwandlungsgeschwindigkeiten.* [S. 2019.]

**G. Borelius, Stig Berglund and Oleg Aysan.** *Calorimetric investigation of precipitation from solid solutions of N in  $\alpha$ -Fe.* Ark. Fys. **2**, 551—557, 1951, Heft 6, Nr. 49. (Stockholm, Roy. Inst. Technol., Dep. Phys.) Reines technisches Eisen mit 0,017 Gewichtsprozent C, 0,01 Si, 0,07 Mn, 0,002 P und 0,007 S wurde in feuchtem  $H_2$ -Gas bei  $720^\circ C$  decarburisiert und dann in einer Mischung von  $H_2$  mit 25 Mol %  $NH_3$  bei  $580^\circ C$  5—10 Stunden lang mit Stickstoff beladen. Die Proben enthielten nun 0,07 bzw. 0,11 Gewichts % N. Zur Erreichung des Gleichgewichts zwischen  $\alpha$ -Fe gelöstem Stickstoff und  $Fe_4N$  wurden die Proben dann 16 Stunden auf Temperaturen zwischen 170 und  $575^\circ C$  erhitzt. Nach Abschrecken in Eiswasser wurde bei 70 oder  $94^\circ C$  die Wärmeentwicklung in Abhängigkeit von der Zeit in einem Thermostaten mit Thermoelementen und einem Galvanometer gemessen. Zur Eichung diente die PELTIER-Wärme. Aus der Wärmeentwicklung wurde die Lösungswärme je Mol  $Fe_4N$  in  $\alpha$ -Fe zu 22300 Joule ermittelt, wobei ihre Temperaturabhängigkeit vernachlässigt wurde. Die Löslichkeit des  $Fe_4N$  steigt von  $172^\circ C$  Gleichgewichtstemperatur bis zum Eutektikum bei  $590^\circ C$  von 0,006 bis zum Maximum von 0,10 Gewichts % N. Das Zustandsdiagramm Fe-N in logarithmischer Form ist wiedergegeben. M. Wiedemann.

**Eitaro Matuyama.** *Crystal distortion of graphite in cast irons.* Nature **170**, 1123 bis 1124, 1952, Nr. 4339. (27. Dez.) (Übe, Jap., Yamaguchi Univ., Lab. Appl. Phys.) Die untersuchten Proben waren aus grauem Gußeisen und aus Walzeisen (Temper-Graphit) durch Auflösen des Eisens mit Salzsäure gewonnen. Nach stufenweiser Abtragung der einzelnen Schichten durch Behandlung mit Chromsäure, wodurch schließlich hexagonale Körner übrig blieben, wurde die Änderung der Struktur im einzelnen Graphitkristall unter Verwendung von Kupfer-K $\alpha$ -Strahlung mit einer DEBYE-SCHERRER-Kamera untersucht. Die Struktur im Kristallinnern war ungestört. Scharnow.

**L. W. Pateman and H. S. Pelser.** *An X-ray diffraction study of the transformation of retained austenite by fracture.* Nature **171**, 696—697, 1953, Nr. 4355. (18. Apr.) (Sheffield, Hatfields, Ltd.) Es wird von einer Umwandlung des Restaustenits eines gehärteten Stahles mit 1,5 % Chrom, die röntgenographisch und gefügeanalytisch an Bruchflächen nachgewiesen wurde, berichtet. Weyerer.

**Marguerite M. Rogers and F. T. Rogers Jr.** *Energy partition in isothermal fracture.* J. appl. Phys. **21**, 60—61, 1950, Nr. 1. (Jan.) (Chapel Hill, N. Carol., Univ.; Oak Ridge, Tenn., Oak Ridge Nat. Lab.) Messungen der elastischen potentiellen Energie ( $e$ ) und der absorbierten Energie ( $w$ ) eines speziellen Flußstahles (Bethlehem) wurden durchgeführt. Die Werte hierfür wurden durch Erfassen verschiedener Deformationswerte  $s$ , der Bruchtiefe  $x$  und der aufgewandten dynamischen Last gewonnen. Dabei wurden die Proben thermostatisch auf Temperaturen zwischen  $0^\circ$  und  $50^\circ F$  ( $-17^\circ$  bis  $-10^\circ C$ ) gehalten, so daß ein Einfluß einer Dehnungsalterung klein war. Ebenso erfolgte die Deformation sehr langsam bei einer konstanten Geschwindigkeit. Der bei den höheren Temperaturen aufgetretene geschmeidige Bruch konnte gut erfaßt werden, während hingegen dies bei den tieferen Temperaturen, wo ein spröder Bruch auftrat, nicht immer möglich war. Es zeigte sich, daß spröder Bruch in vorher versprödeten Phasen durch übermäßige Bruchtiefe und durch mangelhafte Energie-

absorption eingeleitet wurde. Weiterhin ergab sich der Schubmodul  $G$  zu  $G = 1 + de/dw$ . In einer früheren Arbeit zeigte G. R. IRWIN (Amer. Soc. Metall. 1948, p. 147), daß ein kontrollierter Bruch dann unkontrolliert werden kann, wenn  $G \rightarrow 0$  geht.  
Röhm.

R. W. Powell. *Some anisotropic properties of gallium*. Nature **164**, 153–154, 1949, Nr. 4160. (23. Juli.) (Teddington, Nat. Phys. Lab., Plup. Div.) H. Ebert.

A. T. Churchman. *Preparation of single crystals of titanium and their mode of deformation*. [S. 2018.]

W. F. Kochler. *Multiple-beam interferometric study of topaz cleavage faces and polished glass surfaces*. Phys. Rev. (2) **88**, 175, 1952, Nr. 1, 1. Okt. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Inyokern.)  
Dziobek.

Alan J. Werner. *Optical methods in the glass industry*. J. Opt. Soc. Amer. **42**, 591, 1952, Nr. 8. (Aug.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Corning Glass Works.)  
Schön.

J.-E. Hiller. *Strukturuntersuchungen anorganischer Schmelzen und amorpher Substanzen*. [S. 2014.]

W. Dewald und Heinz Schmidt. *Phosphatgläser und ihre technische Beurteilung*. Angew. Chem. **65**, 78–81, 1953, Nr. 3. (7. Febr.) (Wiesbaden Biebrich, Chem. Werke Albert, Anorg.-analyt. Forschungslab.) Durch Abschrecken von Natriumphosphat-Schmelzen mit einem Molverhältnis  $\text{Na}_2\text{O} : \text{P}_2\text{O}_5$  zwischen 1 : 1 und 5 : 3 erhält man Natriumphosphat-Gläser, deren wäßrige Lösungen Calcium, Magnesium und andere Metalle komplex in Lösung zu halten vermögen. Dieses Verhalten macht die Phosphat-Gläser geeignet zum Weichmachen von Gebrauchswasser und zum Auflösen und Dispergieren von Kalkseife. Insbesondere ein Phosphat-Glas mit etwa 65%  $\text{P}_2\text{O}_5$  hat ein besseres Kalkseifen-Lösevermögen als einerseits  $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$  und andererseits Natriumhexametaphosphat  $(\text{NaPO}_3)_x$ . Gegenüber dem Hexametaphosphat sind diese Gläser aber sehr hygroskopisch, wobei das Kalkkomplexbindevermögen stark abnimmt. Daher sind beim Lagern in feuchter Atmosphäre Vorsichtsmaßnahmen notwendig. — Die Herstellung der Präparate und die Beurteilung des Lösevermögens für Kalkseife werden ausführlich besprochen.  
Werner Klemm.

J. A. van den Akker. *Optics in the paper and pulp industry*. J. Opt. Soc. Amer. **42**, 592, 1952, Nr. 8. (Aug.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Inst. Paper Chem.)  
Schön.

Arnold Münster. *Zur Deutung der thermodynamischen Eigenschaften hochmolekularer Lösungen*. [S. 1946.]

Manfred Gordon and Iain A. Macnab. *A new diffusion gradient method for thermal expansion studies with applications to polystyrene*. [S. 1947.]

G. V. Schulz und G. Meyerhoff. *Über den zweiten Virialkoeffizienten des osmotischen Druckes und seine Ermittlung durch Messung der Diffusionskonstante und der Sedimentationskonstante in der Ultrazentrifuge*. [S. 1954.]

P. K. Saha. *Viscosity of sodium salt of polyuronide hemicellulose from jute*. [S. 2011.]



**W. G. Harland.** *Relation between intrinsic viscosity and degree of polymerization.* [S. 2011.]

**John G. Kirkwood and Peter L. Auer.** *The viscoelastic properties of rod-like macromolecules.* [S. 2011.]

**A. I. Medalia.** *Structure and thermodynamics of elastomeric microgel.* [S. 2030.]

**W. Schützner.** *Magnetic susceptibilities of polyindene fractions.* [S. 2076.]

**W. Kuhn und B. Hargitay.** *Muskelähnliche Kontraktion und Dehnung von Netzwerken polyvalenter Fadenmolekülonen.* [S. 2136.]

**G. V. Schulz und G. Meyerhoff.** *Bestimmung der Knäueldimensionen von Fadenmolekülen in Lösungen aus Reibungsdaten.* Z. Elektrochem. **56**, 904–910, 1952, Nr. 9. (Nov.) (Mainz, Univ., Inst. Phys. Chem.) An Polymethacrylsäureestern, deren Molekulargewichte mit der Ultrazentrifuge bestimmt wurden und zwischen  $2,5 \cdot 10^4$  und  $7,4 \cdot 10^6$  lagen, wurde in Chloroform, Benzol und Aceton die Viskositätszahl  $Z$  und die Diffusionskonstante gemessen. Für die Abhängigkeit vom Molgewicht  $M$  gelten die Beziehungen  $Z = K' M^a$ ,  $D_0 = K'' M^{-\epsilon}$ , die theoretische Beziehung  $\epsilon = 1 - a/3$  ist näherungsweise erfüllt. Aus  $Z$  werden die Durchmesser der Knäuelmoleküle nach den Gleichungen von DEBYE-BUECHE und von KIRKWOOD-RISEMAN berechnet, aus  $D_0$  nur nach den ersteren. Die Werte unterscheiden sich um etwa 25%, sie stimmen gut mit den aus der Lichtstreuung ermittelten überein. Die Abhängigkeit der Knäueldurchmesser vom Molgewicht gehorcht der Beziehung  $d = M^{0.6}$ , das KUHNsche Quadratwurzelgesetz ist also nicht streng erfüllt. Die Ursachen werden diskutiert und dabei auf die Abweichung der Dichteverteilung im Innern des Knäuels vom GAUSS-Gesetz hingewiesen. Verff. behandeln ferner das Fadenelement und die Zahl der Grundmoleküle in einem solchen, für die Größe der Fadenelemente ergibt sich je nach dem Lösungsmittel und der Art der Berechnung 5–14 Å, die Zahl der Grundmoleküle liegt zwischen 2 und 5.

M. Wiedemann.

**Hans Schmidbauer.** *Warmverformen von Rohren aus Plexiglas in der chemischen Industrie.* Chem.-Ing.-Techn. **23**, 342–345, 1951, Nr. 14. (28. Juli.) (Darmstadt, Röhm & Haas GmbH.) An einer Reihe von Beispielen werden das Biegen, das Aufdornen, das Aufblasen, das Aufschrumplen von Rohren aus Plexiglas, die Herstellung von Rohrverbindungen und das Verhalten solcher Rohre gegen inneren Überdruck erläutert.

Lange.

**W. James Lyons.** *Distribution of activation energies for viscoelastic deformation.* J. appl. Phys. **23**, 287–288, 1952, Nr. 2. (Febr.) (Akron, O., Firestone Tire Rubber Co., Chem. Phys. Res. Lab.) Als mathematische Abstraktion makroskopischer Effekte ist die Relaxationszeit auf den molekularen Elementarprozeß nicht anwendbar. In der vorliegenden Arbeit wird der Versuch, die Relaxationszeit aus der Aktivierungsenergie zu berechnen und die entsprechenden Verteilungsfunktionen miteinander zu verknüpfen, konsequent weitergeführt. Nach TOBOLSKY, POWELL und EYRING lassen sich sowohl Schubmodul als auch Viskosität aus der Aktivierungsenergie berechnen. Der Quotient beider liefert eine Relaxationszeit, die ausschließlich von der Aktivierungsenergie und der Temperatur abhängt, und die für die elementare MAXWELL-Einheit gültig ist. Auf dieser Grundlage läßt sich nunmehr aus einer experimentell gefundenen Verteilung der Relaxationszeiten die Verteilung der Aktivierungsenergien ermitteln. Nach TOBOLSKY, DUNELL und ANDREW kann man den dynamischen E-Modul als Integral aller Beiträge  $E_T$  auffassen, die von MAXWELL-Einheiten

verschiedener Relaxationszeiten  $\tau$  herrühren. Das Experiment ergibt, daß diese Beiträge nur innerhalb zweier Grenzwerte der Relaxationszeit von null verschieden und zwar umgekehrt proportional zur Relaxationszeit sind. Analog läßt sich ein Integral anschreiben, welches die Beiträge der einzelnen Elementarprozesse mit den zugehörigen Aktivierungsenergien in den Intervallen  $F^*$  bis  $F^* + dF^*$  zusammenfaßt. Die einzelnen Beiträge sind mit den entsprechenden Aktivierungsenergien durch die Beziehung  $E(\tau) d\tau = E_0 [1/kT - 1/F^*] dF^*$  verknüpft. Gast.

**W. James Lyons.** *Viscoelastic properties as functions of the distribution of activation energies.* Phys. Rev. [2] **89**, 342, 1953, Nr. 1, 1. Jan. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Fireston Tire and Rubber Co.) Unter der Annahme, daß im elementaren molekularen Verformungsvorgang sich die elastischen und viskosen Dehnungen wie im MAXWELL-Modell addieren und daß die elastischen und viskosen Kräfte Funktionen der Aktivierungsenergie sind, werden für den dynamischen E-Modul und für die dynamische Zähigkeit Integrale abgeleitet. Die Integranden sind sowohl Funktionen der Verteilung der Aktivierungsenergien als auch der molekularen Kräfte und der Schwingungs-Frequenz. Eine explizite Form für die Verteilungsfunktion der Aktivierungsenergien wird unter der Annahme der sogenannten Schachtel-Verteilung der Relaxationszeiten und mit Hilfe eines Ausdrucks abgeleitet, welcher die Relaxationszeit für einen Elementarprozeß mit dessen Aktivierungsenergie verknüpft. Diese Verteilungsfunktion, welche die absolute Temperatur einbegreift, wird in die oben erwähnten Integrale eingesetzt. Die resultierenden Voraussagen über Temperatur- und Frequenzabhängigkeit stehen mit dem Experiment in Einklang. Gast.

**W. F. Glaue, T. H. Geballe, D. N. Lyon and J. J. Fritz.** *Some properties of plastics and the use of plastic apparatus at low temperatures.* Rev. Scient. Instr. **23**, 169—173, 1952, Nr. 4. (Apr.) (Berkeley, Calif., Univ., Chem. Lab.) Einige Eigenschaften von Methyl-Methacrylat wurden bei tiefen Temperaturen untersucht, um Unterlagen für die Konstruktion von Kunststoff-Apparaturen zu gewinnen. Die Diffusion von Luft und Helium wurde bei Temperaturen von 260 bis 300° K gemessen. Für den Diffusionskoeffizienten  $k$  [ $\text{cm}^2 \text{sec}^{-1}$ ] ( $\text{cm}^2 \text{Hg}^{-1}$ ) ergeben sich die Näherungsgleichungen  $\log_{10} k = [(1 - 2,85 \cdot 10^3)/T] - 1,68$  für Luft und  $\log_{10} k = [(-1,28 \cdot 10^3)/T] - 4,95$  für Helium. Durch Vergleich mit Quarz wurde mit Hilfe eines Tiefenmikrometermaßes die Längenänderung eines Stabes von 30 cm Länge bei verschiedenen Temperaturen bestimmt. Der Ausdehnungskoeffizient nimmt von  $0,6 \cdot 10^{-5}$  bei 20° K auf  $8 \cdot 10^{-5}$  bei 300° K zu. Zwischenwerte sind in einer Tabelle zusammengefaßt. Hysterese und geometrische Verzerrung beim Abkühlen erweisen sich als sehr klein. Zusammengesetzte Apparaturen mit verschiedenen Kittstellen und elektrischen Zuleitungen waren in flüssigem He II vakuumdicht. Hierbei bewähren sich Verbindungen von Kunststoffteilen untereinander mit den vom Hersteller vorgeschlagenen Klebmitteln. Ferner wird eine Methode zur Verbindung einer auf Raumtemperatur befindlichen Rohrleitung mit einem gekühlten Acrylatgefäß beschrieben. Hierbei benutzt man ein Metallrohr, das bis zum gekühlten Teil reicht, als Auskleidung und füllt den Zwischenraum zwischen Metall und Kunstharz mit verdünntem Kautschuk-Kitt. Die Absorption von Heliumgas wurde bei 4,2° K und 1,2° K und bei Drücken von  $4 \cdot 10^{-4}$  bis  $4 \cdot 10^{-1}$  mm gemessen. Gast.

**John D. Ferry and Malcolm L. Williams.** *Second approximation methods for determining the relaxation time spectrum of a viscoelastic material.* J. Colloid Sci. **7**, 347—353, 1952, Nr. 4. (Aug.) (Madison, Wisc., Univ., Dep. Chem.) Es wird eine Näherungsmethode zweiter Ordnung angegeben, die zur Berechnung der

Verteilungsfunktion für die Relaxationszeiten eines zähelastischen Materials aus Messungen der Spannungsrelaxation nach plötzlicher Verformung, der Spannungsrelaxation nach Aufhören einer stationären Strömung, des reellen und imaginären Anteils des komplexen dynamischen E-Moduls und des Realteils der komplexen Zähigkeit dient. Das Verfahren beruht darauf, daß man für eine nach einer bekannten Methode berechnete Verteilungsfunktion der Relaxationszeiten die experimentellen Ausgangsgrößen nach exakten Gleichungen rückwärts ermittelt und annimmt, daß die beobachtete Abweichung auch bei der Auswertung der Versuchsergebnisse nach der Gleichung 1. Näherung auftritt. Die in der Rechnung vorkommenden Koeffizienten werden tabelliert. Die Methode wird auf Versuchsergebnisse für Lösungen von Polyvinylacetat angewandt. Gast.

**N. Grassie and H. W. Melville.** *A refractometric method for following the non-stationary state of chemical reactions.* Proc. Roy. Soc. London (A) **207**, 285–301, 1951, Nr. 1090. (6. Juli.) (Birmingham, Univ., Chem. Dep.) Zur Bestimmung der Geschwindigkeit der Photopolymerisation von Styrol, Methylacrylat, Methylmethacrylat und Vinylacetat wurde die mit der Polymerisation verbundene Änderung des Brechungsindex mit einem JAMIN-Interferometer gemessen. Der Hauptanteil der Brechungsindexänderung ist auf den Temperaturanstieg durch die freiwerdende Reaktionswärme zurückzuführen. Die Interferenzstreifenverschiebung wurde visuell, photographisch und photoelektrisch gemessen. Für das Verhältnis  $K_p/K_t$  der Koeffizienten der Kettenfortführung und des Kettenabbruchs wurden folgende für 15°C gültige Zahlenwerte erhalten: Styrol:  $2,0 \cdot 10^{-6}$ , Methylacrylat:  $1,5 \cdot 10^{-5}$ , Methylmethacrylat:  $6,75 \cdot 10^{-6}$ , Vinylacetat:  $2,0 \cdot 10^{-5}$ . Rögener.

**J. Crank and C. Robinson.** *Interferometric studies in diffusion. II. Influence of concentration and orientation on diffusion in cellulose acetate.* Proc. Roy. Soc. London (A) **204**, 549–569, 1951, Nr. 1079. (9. Jan.) (Maidenhead, Berks, Courtaulds Ltd., Res. Lab.) Die Diffusion von Chloroform, Aceton, Methylenchlorid, Wasser und Methylalkohol in gereckten Zelluloseacetatfolien wurde interferometrisch untersucht. Der Zusammenhang zwischen Diffusionskoeffizient und Diffusion konnte bei 25°C für Chloroform ermittelt werden. Bei einer Volumenkonzentration des Quellmittels von etwa 60 bis 70% zeigt sich in jedem Fall eine markante Zunahme des Diffusionskoeffizienten. Für Chloroform ergibt sich eine mittlere Aktivierungsenergie von etwa 6 kcal/Mol. Für jedes Quellmittel wurden Photographien der Interferenzfiguren aufgenommen. Es zeigt sich überall anisotropes Verhalten. Dies rührt zum Teil daher, daß der Diffusionskoeffizient in Dehnungsrichtung größer ist als quer dazu, und zum anderen daher, daß die Quellung des Polymeren in der ersten Richtung geringer ist. Der Grad der Anisotropie wird für Chloroform und Aceton quantitativ untersucht. Beim Eindringen eines Quellmittels in einen polymeren Stoff treten unter dem Mikroskop sichtbare scharfe Grenzlinien auf. Es hat sich gezeigt, daß die mittlere Grenzlinie, welche ungefähr diejenige Konzentration anzeigt, bei welcher der polymere Stoff relaxiert und isotrop wird, für jedes quantitativ untersuchte Quellmittel bei 60 bis 70% Volumenkonzentration auftritt. Auf Grund der Modellvorstellung vom Zelluloseacetat-Molekül ist es wahrscheinlich, daß bei dieser Konzentration die polymeren Ketten genügend weit getrennt sind, um die Drehung der monomeren Einheit ohne Behinderung durch Nachbarketten zu erlauben. Gast.

**J. Bakker.** *Kinetics of the emulsion polymerization of styrene.* Philips Res. Rep. **7**, 344–400, 1952, Nr. 5. (Okt.) (Eindhoven.) Die Polymerisation von Styrol in Emulsion bei Gegenwart von Seife, nämlich den Kaliumsalzen von Stearin-, Öl-, Laurin- oder Myristinsäure, sowie von Kaliumpersulfat als Initiator wurde unter-



sucht. Dilatometrisch wurde die Kontraktion beim Übergang der Monomeren zur Polymeren bei 40°C unter N<sub>2</sub> gemessen, durch Leitfähigkeitsmessungen wurde das Verschwinden der Seifen-Mizellen festgestellt. Ein Regler wurde nicht verwendet. Die Schwierigkeit liegt vor allem in der Bestimmung des Nullpunktes der Reaktion. Die Abhängigkeit des Umsatzes von der Zeit ergibt eine S-förmige Kurve. Bis zu 50% Umsatz gilt die Beziehung  $(x/1-x)^{1.2} = t/t_h$  exakt für K-Myristat, mit geringen Abweichungen bei den anderen Seifen; oberhalb 50%  $(1-\psi)(x-0.5)/k - \psi \ln[2/(1-x)]k - 1 = t/t_h$  mit  $t$  = Zeit,  $t_h$  = Halbwertszeit,  $x$  = Umsatz,  $\psi$  = Kennzahl des Monomers. Für K-Myristat beträgt  $k = 1,10 \pm 0,07$ ,  $t_h$  ist proportional  $1/\overline{m}_0 \cdot S/R$  wo  $\overline{m}_0$  = Ausgangsgewicht des Monomeren,  $S$  = Menge an Seife,  $R$  = Menge an Katalysator. Vom Volumen der wäßrigen Lösung erweist sich  $t_h$  als unabhängig, trotzdem diese Abhängigkeit theoretisch zu erwarten wäre. Für den Zeitpunkt des Verschwindens der Mizellend ergibt sich  $t^+ = k \cdot R^{-2.5}$  bzw. nach einer theoretischen Korrektur  $t^+ = k \cdot R^{-3.5}$ , falls der Seifenzusatz weniger als 15% des verwendeten Monomeren ausmacht. Die Latex-Partikeln, die eine Mischung von Polymerem und Monomerem darstellen, besitzen einen Durchmesser von rund 600 Å. Ihre Zahl ergibt sich nach zwei Methoden, aus dem Parameter  $k$  und an Hand der Initiationsstheorie zu rund  $10^{14} - 10^{15}$  ccm. Die durch ein Seifenmolekül bei der Adsorption in monomolekularer Schicht an der Oberfläche der Latex-Partikeln beanspruchte Oberfläche beträgt im Falle des K-Myristats  $35 \pm 6$  Å<sup>2</sup>. M. Wiedemann.

**K. E. Guil.** *A new type of rubber fatigue test.* Phys. Rev. (2) **89**, 341, 1953, Nr. 1, (1. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Goodyear Tire and Rubber Co.) Für die Verbesserung der Dauerfestigkeit von Reifen bei den immer schwereren Gebrauchsbeanspruchungen ist es wichtig, daß man die Versuchsmischungen auf die gewünschten Eigenschaften prüfen kann, ohne erst aus ihnen Reifen herstellen zu müssen. Diesem Zweck dient die beschriebene Biege-Prüfmaschine, die im Gegensatz zu den gebräuchlichen Apparaten nicht mit konstanter Dehnung, sondern mit konstanter ruhender Last arbeitet. Sie vermeidet den früheren Nachteil, daß die Relaxation ungenügend vulkanisierter Mischungen die Amplitude der Wechselbelastung vermindert. Gast.

**S. D. Gehman.** *The physics of rubber.* Phys. Rev. (2) **89**, 341, 1953, Nr. 1, (1. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Goodyear Tire and Rubber Co.) Der Vortragende möchte eine Übersicht der wesentlichen Züge der Kautschukelastizität und der gegenwärtigen Auffassungen über ihre molekularen Grundlagen geben. Bekanntlich bestehen kautschukelastische Stoffe aus einem querverknüpften Netzwerk langer, statistisch geknäuelter Kettenmoleküle. Die Rückstellkraft bei mechanischer Verformung ergibt sich thermodynamisch durch Zunahme der Entropie beim Übergang vom gestreckten Zustand der Moleküle zum wahrscheinlicheren geknäuelten. Kautschukelastizität tritt nur in einem begrenzten Temperaturbereich auf, in dem die Gestalts-Kräfte mit den VAN DER WAALSSchen Kräften in einem geeigneten Verhältnis stehen. Die Beiträge physikalischer Methoden zur Strukturbestimmung werden kurz erörtert. Schließlich kommt eine Anzahl Verfahren zur Ermittlung technischer wichtiger Kenngrößen, wie Zugfestigkeit, E-Modul, Einfrierpunkt und Hysteresese, zur Sprache. Der Vortrag soll zeigen, daß die Physik des Kautschuks sowohl dem Grundlagen-Physiker als auch dem an technischer Anwendung Interessierten Anreiz zur Betätigung bieten kann. Gast.

**R. P. Clifford.** *An extensometer for rubber.* Phys. Rev. (2) **89**, 341, 1953, Nr. 1, (1. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Goodyear Tire and Rubber Co.) Bei der Zugprüfung von vulkanisiertem Kautschuk besteht das Bedürfnis nach einer genauen

automatischen Methode zur Aufzeichnung der reduzierten Meßlänge handelsförmiger Proben. Dies gilt besonders im Zusammenhang mit vertikalen Prüfmaschinen, welche mechanisch aufzeichnen. Es wird ein Verfahren angegeben, bei dem zwei Walzen mit der Probe in Berührung stehen. Jede treibt einen elektrischen Stellungsgeber an. Die Differenz der Drehwinkel wird mit Hilfe eines servo-Mechanismus auf den Vorschub des Registrierpapiers übertragen. Sie entspricht der tatsächlichen Dehnung eines Probestückes, dessen Länge gleich dem Abstand der Berührungslinien zwischen den Walzen und der Probe ist.

Gast.

Richard W. Lawton and Allen L. King. *Free longitudinal vibrations of rubber and tissue strips*. J. appl. Phys. **22**, 1340—1343, 1951, Nr. 11. (Nov.) (New York, N. Y., Cornell Univ. Med. Coll.; Hanover, New Hampsh., Dartmouth Coll.) Frequenzen freier Längsschwingungen verschiedener Proben aus Kautschuk und Aorten-Gewebe wurden in Abhängigkeit von Belastung und relativer Länge  $L/L_0$  bestimmt, wobei  $L$  die Ausgangslänge bezeichnet. Trägt man  $\omega^2 L_0/g$  ( $g$  = Schwerebeschleunigung) als Funktion von  $L/L_0$  auf, so erhält man Kurven mit ausgeprägten Minima, die schärfer werden, höhere Werte annehmen und sich zur  $\omega^2 L_0/g$ -Achse hinbewegen, wenn die Probe steifer wird. Die Versuchsergebnisse lassen sich ziemlich gut durch theoretische Gleichungen beschreiben, die aus bekannten Beziehungen für die Ausdehnung eines idealen Elastomeren hergeleitet sind. Sie gestatten den „elastomeren Parameter“  $\beta$  zu berechnen, der als Verhältnis der Länge eines ungedehnten zur Länge eines völlig gestreckten Makromoleküls aufgefaßt werden kann. Die Methode ist einfach und schnell und ebenso auf biologische Gewebe wie auf andere kautschukähnliche Substanzen anwendbar.

Gast.

J. L. Spence-Smith. *Moisture relations and fibre processing*. [S. 1915.]

Paul D. Foote. *Optics in the oil industry*. J. Opt. Soc. Amer. **42**, 591, 1952, Nr. 8. (Aug.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Gulf Oil Corp.) Schön.

W. R. Davis, R. J. Slawson and G. R. Rigby. *An unusual form of carbon*. Nature **171**, 756, 1953, Nr. 4356. (25. Apr.) Der am Mauerwerk von Hoehöfen infolge der Reaktion zwischen CO und  $Fe_2O_3$  ausgeschiedene Kohlenstoff hat, wie Elektronenmikrogramme zeigten, eine fadenförmige Struktur und besitzt infolgedessen eine beträchtliche Eindringtiefe. Es gelang, durch Reproduktion des Vorganges im Laboratorium die gleiche Abscheidungsform zu erhalten; optimale Temperatur  $450^\circ C$ . Die entstandenen Fäden, deren Dicke zwischen 0,2 und  $0,01 \mu$  lag, waren mitunter verdreht und verzweigt und enthielten einen zusätzlichen Anteil an Eisencarbid und -percarbid, wie stereographische und Röntgenuntersuchungen ergaben. An einem Reaktionsschema wird der Vorgang gedeutet. Scharnow.

G. H. Göttnert. *Zur Bewertung synthetischer Schmierstoffe*. Chem.-Ing.-Techn. **23**, 157—160, 1951, Nr. 7. (14. Apr.) (Hannover, Inst. Erdölforsch.) An einigen Beispielen wird gezeigt, daß die für die Beurteilung synthetischer Schmierstoffe bei Vollschnierung auf Grund der Temperaturabhängigkeit der Viskosität entwickelten Kennzahlssysteme (z. B. Viskositätsindex und Viskositätspolhöhe) bei niedrigviskosen Flüssigkeiten, bei Ölen mit sehr flacher oder sehr steiler Temperaturkurve der Viskosität und bei Ölen mit hoher Dichte versagen und daß dann die neuerdings eingeführten Wertziffern der Normalöl-Relation bzw. der Normalöl-Proportion besser geeignet sind.

Lange.

Heinrich Mäkel. *Die Anforderungen an Gleitlager, insbesondere aus Kunststoffen*. [S. 1943.]

J. P. Jordan. *The ABC's of germanium*. [S. 2041.]

**J. J. Went und E. W. Gorter.** *Die magnetischen und elektrischen Eigenschaften der Ferroxcube-Werkstoffe.* [S. 2067.]

**W. Six.** *Einige Anwendungen von Ferroxcube.* [S. 2068.]

**J. J. Went, G. W. Rathenau, E. W. Gorter und G. W. van Oosterhout.** *Ferroxcube, eine Gruppe neuer Werkstoffe für Dauermagnete.* [S. 2067.]

**Charles Gullaud.** *Les nouveaux matériaux ferromagnétiques à haute coercivité, à haute perméabilité, à faibles pertes.* [S. 2069.]

**R. D. Heidenreich and E. A. Nesbitt.** *Physical structure and magnetic anisotropy of alnico 5. Part I.* [S. 2069.]

**E. A. Nesbitt and R. D. Heidenreich.** *Physical structure and magnetic anisotropy of alnico 5. Part II.* [S. 2069.]

**K. Hoselitz and M. McCaig.** *Anisotropic permanent magnet alloys.* [S. 2070.]

**H. Franßen.** *Die pulvermetallurgische Herstellung von Metallhalbzeugen und deren Anwendung.* Konstruktion 5, 111–117, 1953, Nr. 4. (Oberhausen/Rhld.) Es werden Anwendungsbeispiele für die Herstellung homogener und heterogener Werkstücke nach dem NAESERschen Verfahren angegeben. Homogene Werkstoffe sind z. B. Federbronze, Kupferbänder höchster Reinheit, Bänder aus magnetisch weichen Werkstoffen. Heterogene Werkstoffe sind u. a. poröse Stücke für Filterdichtungen, Elektroden oder Graphit-Bronze-Mischungen für feinmechanische Lager. Außerdem können plattierte Werkstoffe hergestellt werden, z. B. Thermobimetalle oder Silberkontakte, hochgraphithaltige Reibwerkstoffe für Kupplungen, Bronzeauflagen für Gleitkontaktarme, Hartstoff-Plattierungen.

Rüdiger.

**Paul Böttger.** *Zur Praxis des Wirbelsichters.* Chem.-Ing.-Techn. 23, 337–342, 1951, Nr. 14, (28. Juli.) (Köln-Dellbrück, Walther-Staubtechn. GmbH.) In dem von K. WOLF und H. RUMPF entwickelten Wirbelsichter zur Sichtung staubförmiger Materialien wird die Sichtwirkung durch eine ebene spiralförmige Luftströmung erreicht. Die auf das Sichtgut einwirkenden Kräfte sind eindeutig und theoretisch genau zu erfassen. Eine Sichtung staubförmiger Güter ist dabei auch in dem Gebiet unter  $60\ \mu$  mit Luft möglich. Nach einem Bericht über praktische Erfahrungen mit Geräten dieser Art (Einstellung der Korngröße durch Änderung der Sichtluftmenge oder durch Zugabe von Sekundärluft, Aufgabevorrichtungen, Verschleiß, Arbeiten im Saug- oder im Druckbetrieb) werden die Anwendungen in der Schleifmittelindustrie, bei der Herstellung von Gaspulver sehr geringer Bandbreite und von Spezialzement, in der Nahrungsmittelindustrie (Sichtung von Kakaopulver) und bei Farb- und Kunststoffen diskutiert und die dabei auftretenden speziellen Schwierigkeiten behandelt. Anschließend werden die drei zur Zeit lieferbaren technischen Ausführungen mit Durchsätzen von 10, 300 oder 1000 kg/h beschrieben.

Lange.

**R. S. Barnes.** *The sintering of powders and diffusion.* Phil. Mag. (7) 43, 1221 bis 1224, 1952, Nr. 346. (Nov.) (Harwell, Atom. Energy Res. Est.) Die Beobachtung, daß die Dichte von Metallpulvergemischen z. B. aus Kupfer und Nickel beim Sinteryorgang erst nach anfänglicher, mitunter bis 20%iger Abnahme zunimmt, kann weder durch Änderungen des Gitterparameters noch durch eingeschlossene Gase erklärt werden. Experimente haben gezeigt, daß sich beim Diffusionsprozeß Hohlstellen bilden, welche kristallographische Gestalt haben und von denjenigen zu unterscheiden sind, die aus eingeschlossenen Poren her-



rühren. Der Diffusionsprozeß kann als ein Mechanismus gedeutet werden, bei welchem Fehlstellen („vacancies“) vom Nickel, wo sie entstehen, zum Kupfer fließen, wo sie verschwinden (vgl. B. H. ALEXANDER und Mitarbeiter, diese Ber. 31, 347, 1952). Das Verschwinden kann entweder durch Vernichtung an Gitterdiskontinuitäten oder durch Zusammenfließen zu Hohlstellen erfolgen. Der Vorgang wird an einem einfachen Schema erläutert. Scharnow.

C. Challin et I. Epelboin. *Sur l'amincissement des rubans métalliques par polissage électrolytique*. [S. 2053.]

I. Epelboin et A. P. Ghaheri. *Sur l'amincissement des fils par polissage électrolytique*. [S. 2053.]

Homer D. Holler. *The role of current distribution in cathodic protection*. [S. 2054.]

K. Haupte und H. Pfeiffer. *Über die Mitwirkung von Phasengrenzreaktionen bei der Oxydation von Metallen und Legierungen bei höheren Temperaturen*. Z. Elektrochem. 56, 390—398, 1952, Nr. 4. (Greifswald, Univ., Inst. Phys. Chem.) Die Oxydation einer Reihe von Metallen und Legierungen verläuft bei höherer Temperatur nicht nach dem Zeitgesetz von TAMMANN (parabolisch), da hier Phasengrenzreaktionen und Porendiffusion geschwindigkeitsbestimmend sind. Die WAGNERSche Zundertheorie gilt dann nicht. Verff. maßen die Oxydationsgeschwindigkeit von Armco- und Carboneisen zu FeO zwischen 850 und 1000°C in CO/CO<sub>2</sub>-Gemischen mit 20 bis 50 Volum% CO. Es wurden 0,1 mm dicke Bleche benutzt. Bis 900°C gilt das parabolische Anlaufgesetz, bei 1000°C nimmt dagegen die Masse proportional der Zeit zu. Die Oxydationsgeschwindigkeit ist bei 1000°C ungefähr proportional der dritten Wurzel aus dem Sauerstoffdruck, wie er sich aus dem CO/CO<sub>2</sub>-Verhältnis ergibt. Verff. halten es für möglich, daß der Übergang von Fe ins Oxyd geschwindigkeitsbestimmend ist. Weiterhin werden die Messungen der Oxydationsgeschwindigkeit von Zn in Sauerstoff diskutiert. Während die Schwefelung von Fe der WAGNERSchen Zunderformel gehorcht, tritt bei der Schwefelung von Ni bei 670°C zu NiS ein lineares Zeitgesetz auf. Die Annahme einer porenreichen Deckschicht wird auch durch mikroskopische Untersuchung gestützt. Die Oxydation verschiedener Metalle und Legierungen wird bei Gegenwart von Metalloxyddämpfen beschleunigt oder verlangsamt. Näher behandelt wird die Erhöhung der Oxydationsgeschwindigkeit von Ni zu NiO durch MoO<sub>3</sub> und die Erniedrigung durch Li<sub>2</sub>O. Als Ursache wird Vergrößerung bzw. Verringerung der Zahl der Kationenleerstellen im NiO angenommen.

M. Wiedemann.

Pierre A. Jacquet. *Sur le mécanisme de la corrosion intergranulaire et de la corrosion sous tension des alliages aluminium-magnésium et aluminium-zinc-magnésium*. C. R. 233, 871—873, 1951, Nr. 16. (15. Okt.) Der Verf. berichtet über Beobachtungen an den Legierungen Al-Mg und Al-Zn-Mg bei der Korrosion in NaCl-Lösung. Aus diesen wird für den Korrosionsverlauf geschlossen, daß das durch Einwirkung der Chlorionen der neutralen NaCl-Lösung an den anodischen Zonen der Legierung gebildete Aluminiumchlorid eine Hydrolyse erleidet und damit Salzsäure freimacht, die die Anodenflächen heftig unter Wasserstoffdamit Salzsäure freimacht, die die Anodenflächen heftig unter Wasserstoffbildung angreift. Mechanische Spannungen beschleunigen den Angriff, indem sie den Zutritt des Elektrolyten in das Innere von Spalten begünstigen, wo der Kerbeffekt aktive Zonen freigibt und örtliche Verformungen hervorruft. Die Kathoden werden demgegenüber vom unbeflußten Teil der Legierungsprobe, im allgemeinen der äußeren Oberfläche, gebildet. Die an ihnen entstehende Natronlauge kann demnach nicht mit der im Innern der Spalte gebildeten Säure reagieren.

Bender.

Adolph Bregman. *Leveling solutions*. [S. 2054.]

## 9. Biophysik

**David Pomeroy.** *The teaching of biophysics.* Phys. Rev. (2) **91**, 226, 1953, Nr. 1, (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) [Fort Knox, Army Med. Res. Lab.] Schön.

**H. Barnes.** *Under-water television and marine biology.* Nature **169**, 477–479, 1952, Nr. 4299. (22. März.) [Millport, Scottish Marine Biol. Ass.] H. Ebert.

**Robert Weale.** *Absorption spectra, molecular weights, and visual purple.* [S. 2010.]

**Richard W. Lawton and Allen L. King.** *Free longitudinal vibrations of rubber and tissue strips.* [S. 2131.]

**H. Zahn.** *Über den Feinbau einiger Proteine.* Angew. Chem. **64**, 295–308, 1952, Nr. 11. (7. Juni.) [Heidelberg, Univ., Chem. Inst., Bericht über den Stand der Kenntnis mit 150 Zitaten und Wiedergabe von typischen Ergebnissen. Erklärung der Begriffe, die zur Einteilung der Proteine dienen, und der Grenzen ihrer Anwendbarkeit; man kennt z. B. Proteine, die je nach den Reaktionsbedingungen in die Gruppe der globulären oder in die Gruppe der fibrillären gehören. Faltung der Ketten, Einfluß von H-Brücken. Kurze Angabe der sehr mannigfaltigen physikalischen Methoden zur Messung der Gestalt, der Molekülgröße und der Feinstruktur der Proteine.] Bandow.

**Pierre Cartier et Jean Barraud.** *Étude chimique et radiocristallographique de la déminéralisation de l'os.* J. Rech. Centre Nat. Rech. Scient. **4**, 13–17, 1951, Nr. 16. Eingehende Diskussion und erneute Untersuchung der alten Frage, ob die beiden Hauptkomponenten der Knochensubstanz, Calciumcarbonat und -triphosphat, als Mischung oder als komplexe Verbindung (Apatit) vorliegen. Der 1. Fall ist verwirklicht, wie aus Abbauprobeversuchen unter verschiedenen Bedingungen und aus Strukturuntersuchung durch DEBYE-SCHERRER-Aufnahmen gefolgert wird. Die Eigenschaften ändern sich während der Behandlung entsprechend dem verschiedenen Verhalten der Komponenten. Bandow.

**Karl H. Hausser und Udo Wegner.** *Über die Intensitätsabhängigkeit der Quantenbilanz photochemischer Prozesse.* [S. 2110.]

**T. Smith Taylor and L. W. Max.** *Research on comfort, relaxation, and quality of sleep.* Phys. Rev. (2) **89**, 899, 1953, Nr. 4, (15. Febr.) [U. S. Testing Co.] Schön.

**J. Dyson.** *An interferometer microscope.* [S. 2086.]

**L. G. Beckett.** *Freeze drying-vacuum sublimation.* J. scient. instr., Suppl. Nr. 1, 66–68, 1951, Vacuum Physics Symp., Birmingham, 27./28. Juni. 1950. [London, W. Edwards & Co. Ltd., Res. Lab.] In einer kurzen Zusammenfassung wird über die Grundzüge des Verfahrens zum Wasserentzug bei hitzeempfindlichen Stoffen (Blutplasma, Impfstoffen, lebenden Bakterien, Antibiotika, Gewebe und verschiedenen Nahrungsmitteln) durch Sublimation aus dem festen Aggregatzustand berichtet. Betrachtungen über die Trocknungsgeschwindigkeiten und die besonderen Merkmale handelsüblicher Geräte sind angeschlossen. Lange.

**Henry Sellman.** *Production and uses of radioisotopes.* [S. 1988.]

**H. Götte und M. Frimmer.** *Blutvolumenbestimmung mit radioaktiv markierten hochpolymeren Phosphaten.* Angew. Chem. **65**, 52–56, 1953, Nr. 2. (21. Jan.) (Mainz, Max-Planck-Inst. Chem.) Bericht über den Stand der Kenntnis. Verschiedene aktive Isotope können verwendet werden. Die von GRAHAM und von TAMMANN dargestellten Polyphosphate sind geeignet. Ihre Markierung mit  $P^{32}$  und überhaupt die ganze biologische, chemische und physikalische Versuchstechnik wird beschrieben. Maximal 0,5–1 mg/kg Körpergewicht werden benötigt, mit etwa 2  $\mu$  C. Der überwiegende Teil der injizierten hochpolymeren Phosphate wird in Leber und Milz gespeichert. Über die Verwendbarkeit zu Messungen an Menschen kann erst nach weiteren Untersuchungen entschieden werden. Bandow.

**F. Howarth.** *Tissue suspensions for estimations of radioactivity.* Nature **163**, 249, 1949, Nr. 4137. (12. Febr.) (Manchester, Univ., Dep. Pharmacol.) Der Biologe wird des öfteren vor die Aufgabe gestellt, eine geeignete Methode zur Bestimmung der in Geweben enthaltenen radioaktiven Substanzen zu überlegen. Die Technik soll einfach und zugleich schnell sein, und das Flüssigkeitsmedium soll entweder eine feine, stabile, homogene Lösung der Substanz oder wenigstens eine stabile, homogene Suspension des Gesamtgewebes sein, welche sich verdünnen läßt und vernünftige Proben ergibt. Grobe Suspensionen pflegen meistens irreführende Zählquoten zu ergeben, die teils durch Abwanderung des suspendierten Materials in Zonen reduzierter Empfindlichkeit des Flüssigkeitszählers verursacht werden. Von den gebräuchlichen Reagenzien, die für diesen Zweck benutzt werden, haben sich Lösungen von Kaliumhydroxyd als ungeeignet erwiesen, da allein schon durch die Anwesenheit des natürlichen radioaktiven Kalium-40 in einem Zählvolumen von 10 cm<sup>3</sup> mehr als 400 Zählpulse pro Minute registriert werden. Natriumhydroxyd andererseits pflegt aus Geweben eine lästige gelatine Masse zu bilden. Arbeitet man hingegen mit organischen Bromverbindungen, so erhält man durch Kochen des Gewebes unter Rückfluß in eine Lösung von Lithiumhydroxyd, das 20% Alkohol enthält, eine befriedigende Suspension. Eine derartig hergestellte Suspension ist für die Dauer einiger Stunden ziemlich stabil. Riedhammer.

**L. Hoyle, R. Reed and W. T. Astbury.** *Electron microscope studies of the structure of the influenza virus.* Nature **171**, 256–257, 1953, Nr. 4345. (7. Febr.) (Northampton, Publ. Health Lab.; Leeds, Univ., Dep. Biomolecular Struct.) Die durchgeführten elektronenmikroskopischen Untersuchungen des Influenzavirus bestätigen das Ergebnis früherer Arbeiten, daß der Elementarkörper dieses Virus aus einem Aggregat kleinerer Einheiten besteht. Es ist klar erkennbar, daß die auf den Mikrogrammen sichtbaren Teilchen diejenigen einschließen, die die biologischen Eigenschaften tragen und darüberhinaus ergibt sich, daß das rotzellige Agglutinin und das komplementäre Antigen eine Teilchengröße von rund 120 Å besitzen, die größeren Teilchen sind wahrscheinlich Aggregate. v. Harlem.

**M. E. Krahl.** *Incorporation of  $C^{14}$  amino acids into peptides by normal and diabetic rat tissues.* Science **116**, 524, 1952, Nr. 3020. (14. Nov.) (Washington Univ., School Med.)

**Carl V. Moore and Reubenia Dubach.** *Absorption of radioiron from foods.* Science **116**, 527, 1952, Nr. 3020. (14. Nov.) (Washington Univ. School Med.)

**A. W. Wase, J. B. Allison and J. F. Migliarese.** *The effect of 2-aminofluorene on the utilization of  $S^{35}$  DL-methionine.* Science **116**, 536–537, 1952, Nr. 3020. (14. Nov.) (New Brunswick, N. J., Rutgers Univ., Bur. Biol. Res.) Schön.



**Georges Deflandre et Charles Fert.** *Sur la structure fine de quelques coccolithes fossiles observées au microscope électronique. Signification morphogénétique et application à la systématique.* C. R. **234**, 2100–2102, 1952, Nr. 21. (19. Mai.) Die unregelmäßig-eckige Gestalt der Löcher in dem siebartigen Boden gewisser Coccolithen scheint mit der kristallinen Natur des aufbauenden Kalkes in Beziehung zu stehen, dessen orientierte Elementarteilchen bei polarisationsoptischen Untersuchungen noch nicht eindeutig unterschieden werden konnten. Die Gleichartigkeit der Formen bei verschiedenen Coccolithen läßt eine systematische Einteilung gemäß den elektronenmikroskopischen Beobachtungen erwarten.

Kinder.

**Albert Polleard, André Collet et Mlle Lucette Ralyte.** *Étude au microscope électronique des poussières minérales renfermées dans les scléroses pulmonaires silicotiques.* C. R. **235**, 224–225, 1952, Nr. 3. (21. Juli.) Im Gegensatz zu früheren Untersuchungen werden die Staubeilchen hier im Lungengewebe untersucht und nicht erst nach chemischen Zerstörungen desselben. Die Aufnahmen zeigen folgende Ergebnisse: Innerhalb der silikotischen Läsionen sind die Teilchen in großen Mengen vorhanden, die meisten sind mit dem Lichtmikroskop nicht mehr sichtbar. 84 bis 98% sind unter  $0.5\ \mu$  groß und 34 bis 84% unter  $0.1\ \mu$ . Diese Zahlen entsprechen den Korngrößen, die in der Staubatmosphäre der Minen gefunden werden. Die Partikel scheinen an den Kollagenfasern sehr fest zu haften, die Bedingungen dafür werden z. Zt. untersucht. Jedenfalls scheint ein Freiwerden der Teilchen nur durch Auflösung oder nekrotische Degenerierung des Gewebes möglich zu sein. Die Teilchenmengen sind sehr verschieden – auch innerhalb ein und derselben Lunge je nach der untersuchten Stelle. Die kleineren Partikel haben eckige oder spitzige Form, die größeren sind lamelliert und etwas durchstrahlbar, möglicherweise bestehen sie aus Glimmer oder Kaolin.

Kinder.

**Ernst Effenberger.** *Die Bedeutung der Luftchemie für die Meteorologie und Medizin-Meteorologie.* [S. 2152.]

**F. Dessauer.** *Mikroschwankungen des Atmosphärendruckes.* [S. 2156.]

**W. Kuhn und B. Hargitay.** *Muskelähnliche Kontraktion und Dehnung von Netzwerken polyvalenter Fadenmolekülen.* Experientia **7**, 1–11, 1951, Nr. 1. (15. Jan.) (Basel, Univ., Phys.-Chem. Inst.) Das Verhalten von Netzwerken, die ganz oder teilweise aus linearen Polyelektrolyten hohen Molekulargewichts bestehen, ähnelt in wesentlichen Punkten demjenigen biologischer Gebilde vom Typ des Muskels. So zeigen vernetzte Kunststoffe, die teilweise aus Polyacrylsäure aufgebaut sind, große reversible Dehnungen und Kontraktionen, wenn man ihre Ionisation durch Zusatz von Alkali zum umgebenden Medium vermehrt oder sie durch Säurezugabe vermindert. Mit Hilfe der so hervorgerufenen Kontraktionen kann chemische Energie in mechanische übergeführt werden. Die Gestaltsänderung des makroskopischen Systems wird durch Änderung der durchschnittlichen Form der einzelnen polyvalenten Kettenmoleküle hervorgerufen, welcher diese in Lösung unterliegen, wenn der Ionisationsgrad geändert wird. Völlige Streckung resultiert bei Zugabe von Alkali, Knäuelung bei Säurezusatz. Im ersten Fall wird die polyvalente Säure stärker ionisiert, im zweiten geht sie vom ionisierten in den elektrolytisch undissoziierten Zustand über. Die der Kontraktion zugrunde liegende Rückstellkraft ist von gleicher Natur wie bei gestrecktem Kautschuk und analog berechenbar. Für ein dreidimensionales Netzwerk aus polyvalenten Kettenmolekülen läßt sich das maximale von einer Unterlage angehobene Gewicht berechnen. Hierbei wird angenommen, daß das Netzwerk vor Anhängen des Gewichts erst durch ein ionisierendes Mittel ge-

streckt wird. Man erwartet das 70000-fache des Gewichts der kontraktilen Substanz in 1 cm Länge der Probe. Der Versuch zeigt, daß bei einem vernetzten Kunststoff aus 80 % Polyvinylalkohol und 20 % Polyacryl das maximale angehobene Gewicht etwa dem 15000 — 70000-fachen des in 1 cm Probenlänge enthaltenen Gewichts an Polyacrylsäure entspricht, während die entsprechende Zahl für den natürlichen Muskel 15000 bis 60000 beträgt. So gleicht die Ergiebigkeit des künstlichen Systems ungefähr derjenigen des natürlichen Muskels und kann mehr oder weniger quantitativ theoretisch abgeleitet werden. Gast.

**Irwin Pollack.** *On the threshold and loudness of repeated bursts of noise.* [S. 2113.]

**Irwin Pollack.** *On the measurement of the loudness of white noise.* [S. 2114.]

**C. T. Morgan, W. R. Garner and Robert Galambos.** *Pitch and intensity.* J. Acoust. Soc. Amer. **23**, 658—663, 1951, Nr. 6. (Nov.) (Baltimore, Maryl., Johns Hopkins Univ.; Cambridge, Mass., Harvard Univ.) Es wird die Abhängigkeit der Tonhöhe von der Schallintensität für Frequenzen zwischen 125 und 8000 Hz und bis zu Lautstärken von etwa 100 db von mehreren Beobachtern (18 Ohren) untersucht. Die Mehrzahl der Beobachter empfindet bei Änderung der Lautstärke kleine Änderungen in der Tonhöhe von weniger als 2%, die Tonhöhe tiefer Töne scheint tiefer und die Tonhöhe hoher Töne scheint höher zu werden mit steigender Lautstärke. Es treten jedoch große, individuell bedingte Unterschiede auf, und nicht jedes Ohr zeigt den gleichen Gang in der Abhängigkeit der Tonhöhe von der Lautstärke. Czerlinsky.

**Hans L. Oestreicher.** *Field and impedance of an oscillating sphere in a viscoelastic medium with an application to biophysics.* [S. 2112.]

**F. T. Jung.** *Past and present forms of electric apparatus in physical medicine.* Electr. Engng. **71**, 993—998, 1952, Nr. 11. (Nov.) (Chicago, Ill., Phys. Lab.) Schön.

**G. C. Mönch.** *Ein Doppelprisma zur Herstellung zweier beweglicher Farbfelder auf andersfarbigem Umfeld.* Optik **9**, 216—218, 1952, Nr. 5. (Halle/S.) Es wird ein Doppelprisma mit zwei gegeneinander verschiebbaren Einzelprismen beschrieben; auf das Doppelprisma fallen zwei zueinander senkrechte, von zwei verschiedenen Lichtquellen ausgehende Strahlenbündel. Der Beobachter erblickt zwei gleichfarbige Felder in einer andersfarbigen Umgebung; durch Verschiebung der Prismen läßt sich der Abstand der beiden gleichfarbigen Felder verändern; die Anordnung diene zu physiologischen Versuchen. Dziobek.

**R. W. Pickford.** *Brightness and saturation of colours in red-green defectives.* Nature **164**, 236—237, 1949, Nr. 4162. (6. Aug.) (Glasgow, Univ., Psychol. Dep.) Für die Theorie des Farbensehens wird nach einer Beziehung zwischen Farbsättigung und Helligkeitsempfinden bei grün-anomalen, rot- und grünblinden Personen gesucht. — Nach der YOUNG-HELMHOLTZschen Farbentheorie soll einer Abnahme der Helligkeitsempfindung für eine Farbe eine Abnahme des Sättigungsempfindens proportional gehen. — Nach Messungsreihen des Verf. an grün-anomalen, rot- und grünblinden Personen ist diese Beziehung nicht erfüllt. Ferner kann die Gelbempfindung, die nach YOUNG-HELMHOLTZ als eine kombinierte Rot-Grün-Empfindung aufzufassen ist, nicht als solche angesehen werden, da die Beziehung zwischen Helligkeit und Sättigung für Gelb bei den verschiedenen nicht-normalsichtigen und normalsichtigen Personen gleich ist. Burberg.

**W. R. J. Brown.** *Statistics of color-matching data.* J. Opt. Soc. Amer. **42**, 252—256, 1952, Nr. 4. (Apr.) (Rochester, N. Y., Kodak Res. Lab.) Bei der Bestimmung des metrischen Tensors des Farbraumes ging man von der Annahme aus, daß die Verteilung um ein Zentrum durch die normale GAUSSsche Verteilung wiedergegeben werden kann; die vorliegende Arbeit bestätigt diese Annahme. MAC ADAMSche Ellipsoide sind gut reproduzierbar auch wenn sie auf einer relativ geringen Zahl von Messungen beruhen. Dziobek.

**S. Rösch.** *Erweiterung des neuen Polarisationsmeßgeräts auf weißliche Farben.* Optik **9**, 436, 1952, Nr. 10. (Wetzlar.) Schön.

**Ehrhard Hellmig.** *Die Berechnung von Farbreizvalenzen ternärer subtraktiver Farbmischungen nach der Methode der Unbuntabspaltung.* Z. wiss. Photogr. **45**, 67—84, 1950, Nr. 4'6. [Juni.] (Wolfen, Agfa-Filmfabr., Wiss. Photolab.) In einer früheren Arbeit hatte der Verf. die Berechnung der Farbreizvalenz einer ternären, subtraktiven Farbmischung auf die Berechnung einer binären Farbmischung zurückgeführt; die vorliegende Arbeit untersucht die Genauigkeit, mit der diese Methode arbeitet. Dziobek.

**Ehrhard Hellmig.** *Berechnung und Ausgestaltung des Konzentrations- und Helligkeitsdiagrammes für praktische Arbeiten.* [S. 2091.]

*A 30-million volt synchrotron for medical use.* Nature **164**, 726—728, 1949, Nr. 4174. (29. Okt.) Es wird der Aufbau eines 30 Millionen Volt-Synchrotrons für medizinische Zwecke beschrieben. Der Magnet hat ein Gewicht von 3 Tonnen und kann ein Feld bis zu 10 000 Oe erzeugen. Der Spulenstrom beträgt bis zu 160 Amp. Die Elektronen werden bisher mit 10 kV eingeschossen, die auf 100 kV erhöht werden sollen. v. Harlem.

**Lyman A. Webb, Ronald S. Paul and Francis E. Dart.** *The detection of soft X-rays with a scintillation counter.* [S. 1972.]

**John E. Jacobs.** *Performance of cadmium sulphide as a detector of X-radiation.* [S. 2037.]

**H. A. B. Simons.** *Use of nuclear research emulsions for fast-neutron dosimetry.* Nature **168**, 835—836, 1951, Nr. 4280. [10. Nov.] (London, St. Bartholomew's Hosp., Med. Coll., Phys. Dep.) Durch Beobachtung und Ausmessung der Rückstoßprotonen in einer Ilford C 2-Platte läßt sich die Energieabgabe der schnellen Neutronen in der Emulsion berechnen. Bei Berücksichtigung des Wasserstoffgehaltes ergibt sich daraus die Energieabgabe im biologischen Objekt. Das Verfahren ist anwendbar für Dosen bis etwa 0,2 rep. Ein Vergleich mit Ionisationsmessungen ist angekündigt. Sittkus.

**W. V. Mayneord, J. H. Martin and D. A. Layne.** *Production of radioactivity in animal tissues by high-energy X-rays.* Nature **164**, 728—730, 1949, Nr. 4174. (29. Okt.) (London, Roy. Cancer Hosp., Phys. Dep.) Verff. berichten über die in tierischen Geweben (von Ratten) durch Bestrahlung mit Röntgenstrahlen der Energie 13, 21 und 24 MeV entstehenden Kernumwandlungen. Die erhaltenen Zerfallskurven zeigen zwei verschiedene Halbwertszeiten an von 2,1 und 20 min, die in Übereinstimmung stehen mit den bekannten des Sauerstoffs 15 und des Kohlenstoffs 11, die somit durch ( $\gamma, n$ )-Prozesse an Sauerstoff 16 und Kohlenstoff 12 entstanden sind. Hierfür spricht auch die bei 17 MeV gefundene Schwelle. Kontrollmessungen an Eis und Wasser ergaben ebenfalls eine Aktivität



mit der Halbwertszeit 2,1 min. Berechnungen der Größe der Energieabsorption ergeben den Wert 0,93 erg/g sec, während für die Größe der Energieabsorption bedingt durch die Umwandlung von Sauerstoff, unter der Annahme, daß der mittlere Wert pro Umwandlung 0,7 MeV beträgt, sich  $0,4 \cdot 10^{-4}$  erg/cm<sup>2</sup>sec ergibt. Selbst wenn die Umwandlung des Kohlenstoffs mit eingeschlossen wird, beträgt die Größe der während der Bestrahlung erfolgten Energieabsorption, die für Kernumwandlung gebraucht wird, nur 0,01 % der Gesamtaborption.  
v. Harlem.

**Günther O. Schenck.** *Reaktionen phototrop-isomerer Diradikale in Natur und Technik.* [S. 2110.]

**H. S. Puleston, Jess L. Fufts and Merle G. Payne.** *Uracil protection against ultra-violet radiation damage to a higher plant.* Science **115**, 402–403, 1952, Nr. 2989. (11. Apr.) (Fort Collins, Colorado A and M College). Besprühen mit Uracillösungen schützt Erbsenkeimlinge vor der Schädigung (Wachstumshemmung) durch Hg-2537. Dieses durch mehrere Kontrollgruppen gesicherte Ergebnis paßt zu den Ergebnissen an niederen Organismen.  
Bandow.

**Rudolf Schenck.** *Zur Physikalischen Chemie der Photosynthese.* Z. Elektrochem. **55**, 658–661, 1951, Nr. 7. (Okt.) (Marburg, Staatl. Forsch.-Inst. Metallchem.) Ausgehend von den neuen Ergebnissen von O. WARBURG und von den Untersuchungen des Verf. über die Vorgänge in LENARD-Phosphoren wird die Vorstellung diskutiert, daß der Angriff des Lichtes an ionisiertem H<sub>2</sub>O erfolgt; durch die Photolyse werden zunächst OH-Anionen entladen, deren Elektronen von H-Kationen aufgenommen werden.  $2 \text{H}_2\text{O} + 4 \text{N} \cdot h\nu = 4 \text{H} + \text{O}_2$ . Reaktionsarbeit 76,5 kcal für 1 Mol H bzw. 1 Molquant, entsprechend  $\lambda = 371,6 \text{ m}\mu$ . Mit  $\lambda = 644 \text{ m}\mu$  wirkt CO<sub>2</sub> als H-Akzeptor.  $2 \text{H}_2\text{O} + n \text{CO}_2 + 4 (\text{N} \cdot h\nu - E/4) = \text{H}_4\text{C}_n\text{O}_{2n} + \text{O}_2$ .  $n$  liegt zwischen 1 und 4. Betrachtung der ohne Lichtwirkung ablaufenden Folgereaktionen und der verschiedenen Zwischenprodukte. Diskussion von weiteren Lichtreaktionen mit O<sub>2</sub> und N<sub>2</sub> als H-Akzeptoren. Bildung von H<sub>2</sub> oder H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> oder NH<sub>3</sub> aus den bei der Photolyse entstehenden H-Atomen. Um eine Ammoniaksynthese aus Wasser und Stickstoff im Licht zu ermöglichen, werden Farbstoffe benötigt, die im Infrarot absorbieren (1,074  $\mu$ ).  
Bandow.

**Rudolf Schenck.** *Das Photosyntheseproblem und seine Lösung.* Z. Elektrochem. **56**, 769–775, 1952, Nr. 8. (Okt.) (Aachen). Theoretische Betrachtung der Reaktionsstufen der Photosynthese in grünen Pflanzen, ausgehend von der Annahme, daß der Angriff des Lichtes bei der Umsetzung von CO<sub>2</sub> und H<sub>2</sub>O am H<sub>2</sub>O ansetzt. Aus den bekannten Bildungsenergien ergeben sich die Reaktionsarbeiten und die zugehörigen Lichtquanten. Die von WARBURG gemessenen Gasdruckänderungen bei Wechsel von Hell- und Dunkelperioden (An- und Abklingen der Lichtwirkungen bei Chlorella) lassen sich in ihrem Verlauf mit der An- und Abklingung von Kristallphosphoren vergleichen. Daher wird die Hypothese diskutiert, daß auch bei den biochemischen Lichtvorgängen Speichervorgänge eingreifen und den tatsächlichen Verbrauch von vier Quanten verdecken: aktiver Wasserstoff wird während der Belichtung im Chloroplasten gespeichert und dadurch der Photosynthese zunächst entzogen. Das Quantenverhältnis 1 : 4 stimmt mit dem Verhältnis der beiden Chlorophyllarten b : (a + b) überein. Beide Chlorophylle bilden Monodehydroverbindungen, aber sie weichen wegen verschiedener Affinität in der Wirksamkeit als Wasserstoffüberträger voneinander ab. Der Vergleich der berechneten Reaktionsarbeit mit der Quantenenergie der Fluoreszenz liefert 6,5 kcal als Energiebetrag, der bei der Fixierung von einem H-Atom frei wird (pro Mol).  
Bandow.

## 10. Astrophysik

**S. Chandrasekhar.** *The thermal instability of a fluid sphere heated within.* [S. 1937.]

**Martin Kruskal.** *Instabilities of a completely ionized plasma.* [S. 2057.]

**H. Klauder.** *Über den Exponenten der Temperatur im stellaren Energieerzeugungsgesetz.* *Astron. Nachr.* **280**, 41–43, 1951, Nr. 1. (Okt.) (Heidelberg, Bad. Landessternwarte.) Im Anschluß an eine Arbeit von Vogt (*Miscellanea Acad. Berol.* **1**, 41 1950) wird der Zusammenhang zwischen dem Anstieg der Leuchtkraft und des Radius mit der Masse und dem Temperaturexponenten im Energieerzeugungsgesetz diskutiert. Für den letzteren ergibt sich größenordnungsmäßig der für den C-N-Zyklus zu fordernde Wert. Einen Schluß, ob in Sternen kleiner Masse die Proton-Proton-Reaktion mit kleinerem Temperaturexponenten wirksam ist, läßt das derzeitige Beobachtungsmaterial nicht zu. Klauder.

**L. Gratton und C. J. Lavagnino.** *Spektrographische Beobachtungen des veränderlichen AI Velorum.* *Z. Astrophys.* **32**, 69–90, 1953, Nr. 2. (9. Apr.) (La Plata, Arg., Obs. Astron.) Auf 154 Platten (aufgenommen in zehn Nächten im Jan. 1950 an der Bosque Alegre-Sternwarte) werden Radialgeschwindigkeit und Spektraltyp des kurzperiodischen Cepheiden AI Velorum untersucht. Die Einordnung in eine Spektralsequenz erweist sich als recht schwierig. Die periodischen Veränderungen von Radialgeschwindigkeit, Spektraltyp und Helligkeit (photovisuell) passen gut zueinander. Es lassen sich eine „Hauptphase“ mit einer Periode von  $O^d \cdot 1116$  (in Übereinstimmung mit älteren Beobachtungen) und einer „Nebenphase“ mit einer Periode von  $O^d \cdot 381$  isolieren. Weiter werden eine Veränderlichkeit der Amplitude und eine periodische Phasenänderung der „Hauptphase“ beobachtet. Die Helligkeiten stammen von R. JASCHER. Labs.

**J. S. Hey.** *Radio astronomy.* *Nature* **164**, 815–817, 1949, Nr. 4176. (Nov.)

H. Ebert.

*Apparent angular sizes of discrete radio sources.* *Nature* **170**, 1061–1065, 1952, Nr. 4338. (10. Dez.) **R. Hanbury Brown, R. C. Jennison and M. K. Das Gupta.** *Observations at Jodrell Bank, Manchester.* Holmes Chapel, Cheshire, Jodrell Bank Exp. Stat.) **B. Y. Mills.** *Observations at Sidney.* (Com. Sci. Ind. Res. Org. Australia, Div. Radiophys.) **F. G. Smith.** *Observations at Cambridge.* (Cambridge, Cav. Lab.) Es wird eine vorläufige Übersicht über die erfolgreichen Versuche, die Winkelgröße zweier der intensivsten außerirdischen Quellen einer Strahlung mit Radiofrequenz (die Quellen sind Cygnus und Cassiopeia) zu bestimmen. Die Beobachtungen wurden in Jodrell Bank, Manchester; in Sydney und in Cambridge durchgeführt. Über Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden. v. Harlem.

**M. Waldmeier.** *Radio-Helioskopie.* *Naturwiss.* **38**, 1–4, 1951, Nr. 1. (Jan.) (Zürich.) Ausführliche zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse von Beobachtungen elektromagnetischer Störstrahlung der Sonne im Wellenbereich von 1 cm bis 10 m. Es werden vorwiegend experimentelle Ergebnisse besprochen. Meinhold.

**M. Waldmeier.** *Die Randverdunkelung der radiofrequenten Sonnenstrahlung bei  $\lambda = 10,7$  cm.* *Z. Astrophys.* **32**, 116–124, 1953, Nr. 2. (9. Apr.) (Zürich, Eidgen. Sternw.) Die Randverdunkelung der vom Orte der Sonnenflecken ausgesandten

Strahlung bei  $2 \cdot 10,7$  cm wird auf die geometrische Form der emittierenden Koronakondensation über dem Fleck zurückgeführt. Kiepenheuer.

**T. Takakura.** *A method of analysis of the directivity of solar radio emission from sunspots.* Nature **171**, 445, 1953, Nr. 4349. (7. März.) (Ohgimaschi, Oa., Osaka City Univ.) Der Verf. sucht die Frage, ob die radiofrequente Sonnenstrahlung bevorzugt radial oder isotrop ausgestrahlt wird, auf folgende Weise zu lösen: Bei isotroper Strahlung muß sich der engste Zusammenhang zwischen der Emission der solaren Radiostrahlung und der Sonnenfleckenrelativzahl ergeben, wenn man die Flecken der gesamten Scheibe berücksichtigt. Bei bevorzugt radialer Strahlung sollte man eine engere Korrelation erhalten, wenn man bei der Bildung der Sonnenfleckenrelativzahl die Flecken der Zentralzone mit einem erhöhten Gewicht versieht. Als Vergleichszahlen für die solare Radiostrahlung dienen Beobachtungen der Intensität auf 200, 600, 1200 und 3260 MHz. Für die höchste Frequenz erhält der Verf. die beste Korrelation bei Gleichbewertung aller Flecken. Für die niedrigeren scheint sich eine bessere Korrelation zu ergeben, wenn man die Flecken der Zentralzone mit 1,5–2fachem Gewicht rechnet. Doch ist die Streuung so groß, daß das Ergebnis zweifelhaft erscheint. Für 3260 MHz folgt der Verf. Unabhängigkeit der Intensität von der Position der Quelle auf der Sonne, für die niedrigeren Frequenzen läßt er die Frage offen. Dieminger.

**W. B. Pietenpol, W. A. Rense, F. C. Walz, D. S. Stacey and J. M. Jackson.** *Lyman alpha-line photographed in the sun's spectrum.* Phys. Rev. (2) **90**, 156, 1953, Nr. 1. (1. Apr.) (Boulder, Colorado, Univ., Dep. Phys.) Am 12. Dez. 1952 wurde bei einem Raketenanstieg in New Mexico in 80 km Höhe eine Aufnahme des Sonnenspektrums unterhalb 2000 Å bei einer Belichtungszeit von 28 sec gemacht. Ein großer Teil der Energie ist in der Linie Ha (1216 Å) konzentriert, die deutlich über dem Untergrund erscheint. Die Linie ist etwa 6 Å breit. Außerhalb der Erdatmosphäre wird ihre Intensität zu  $3 \cdot 10^{-8}$  Watt/cm<sup>2</sup> geschätzt. Die Sonnenaktivität war etwas stärker als normal. Schön.

**A. K. Das and A. S. Ramanathan.** *Distribution of radiation flux across a sunspot.* Z. Astrophys. **32**, 91–103, 1953, Nr. 2. (9. Apr.) (India, Kodaikanal Obs.) Das Intensitätsverhältnis Fleck/Photosphäre wird für bestimmte Wellenlängen im kontinuierlichen Spektrum an verschiedenen Flecken gemessen. Aus dem entsprechenden Verhältnis in bestimmten Linien wird auf den Kontrast Fleck/Photosphäre in verschiedenen optischen Tiefen geschlossen. Der helle Ring um die Penumбра wird photometriert, seine relative Helligkeit nimmt mit abnehmender optischer Tiefe zu. Kiepenheuer.

**John P. Hagen and Nannielou Hepburn.** *Solar outbursts at 8.5-mm wave-length.* Nature **170**, 244–245, 1952, Nr. 4319. (9. Aug.) (Washington, Naval Res. Lab.) Verff. berichten über plötzliche Ausbrüche auf der Sonne, die eine Strahlung von 35000 MHz = 8,5 mm Wellenlänge aussenden. Die experimentell gefundenen Daten der Ausbrüche vom 8., 18., 21. V. und 19. VI. 1951 werden zusammengestellt. Die Beobachtung dieser Ausbrüche mit sehr kurzer Wellenlänge ist daher interessant, da die entstehende Strahlung wahrscheinlich von tieferen Schichten der Sonnenatmosphäre kommen als die Strahlung mit längerer Wellenlänge. Die Ergebnisse der Untersuchung bestätigen die früheren Angaben. v. Harlem.

**A. Bruzek.** *Zur Lokalisierung der Bartels'schen M-Gebiete.* [S. 2145.]

**Rolf Müller.** *Über die Rotation der inneren Korona.* Z. Astrophys. **32**, 104–115, 1953, Nr. 2. (9. Apr.) (München, Univ. Sternw.; Brannenburg/Inn, Obb., Sonnen-



obs. Wendelstein.) Auf Grund von monochromatischen Koronabeobachtungen am Wendelstein Observatorium in der Zeit 1947 bis 1952 wird vermutet, daß die innere Korona nicht an der differentiellen Rotation der Sonne teilnimmt.  
Kiepenheuer.

**L. Courvoisier.** Zur Bestimmung der „Lorentz-Kontraktion“ und der „absoluten“ Erdbewegung. [S. 1917.]

**S. F. Singer and F. A. Paneth.** *Meteorites and cosmic rays.* Nature **170**, 728 bis 729, 1952, Nr. 4331. (1. Nov.) London, U. S. Embassy, Off. Naval Res.; Durham, Londonderry Lab. Radiochem. Die ausgedehnten Messungen von PANETH und Mitarbeitern über den Uran-, Thor- und Heliumgehalt von Eisenmeteoriten haben eine Methode ergeben, die Zeit seit ihres Festwerdens zu bestimmen. Der weite Bereich, in dem das so bestimmte „Alter“ der Meteorite liegt, hat BAUER und HUNTLEY zu der Vermutung geführt, daß kosmische Strahlung eine zusätzliche Erzeugungsquelle für das Helium ergibt, so daß dadurch diese Bestimmungsmethode beeinflußt wird. Manche der Schlüsse von BAUER sind jedoch kritisiert worden. Das Problem der Heliumerzeugung durch kosmische Strahlung muß daher erneut untersucht werden. Unter Berücksichtigung der wichtigen Beiträge der Sekundärteilchen der kosmischen Strahlung und anderer Faktoren erhält man eine untere Grenze für die Menge des erzeugten Heliums, welche mehr als eine Größenordnung größer ist als der Wert von BAUER. Ebenso kommt man zu anderen Schlüssen wie BAUER über die Tiefenabhängigkeit bei den Meteoriten. Diese Berechnungen lassen sich experimentell prüfen. Es wird ferner eine Methode beschrieben, experimentell den Heliumanteil, der durch die kosmische Strahlung und den, der durch Radioaktivität entstanden ist, zu bestimmen. Diese Methode ist gegründet auf die Tatsache, daß die kosmische Strahlung im wesentlichen nur  $\text{He}^3$  erzeugt, entweder direkt oder über das Tritium, während das radiogene Helium ganz aus  $\text{He}^4$  besteht. Das Ergebnis solcher Untersuchungen über den Gesamtheliumbetrag und den radiogenen und durch kosmische Strahlung erzeugten Anteil des Heliums kann dann zur Korrektur der Altersbestimmung von Meteoriten und anderer kosmischer Probleme benutzt werden. In dem Schlußwort weist PANETH darauf hin, daß neue Untersuchungen an fünf Meteoriten über den Gesamtgehalt an Helium und das Verhältnis  $\text{He}^3$ :  $\text{He}^4$  in guter Übereinstimmung mit den theoretischen Überlegungen von SINGER sind.  
v. Harlem.

## 11. Geophysik

**Per-Axel Lagerqvist.** *Kurze Zusammenfassung von gravimetrischen Experimentaluntersuchungen.* Dissert. Uppsala 1949, 11 S. Zusammenfassend wird über experimentelle Erprobungen von statischen Gravimetern mit astasiertem Quarzpendel sowie von Kapillargravimetern und über die dabei gewonnenen Erfahrungen berichtet. Außerdem werden Versuche zur Temperaturkompensation bei elastischen Gravimeteranordnungen beschrieben.  
Lange.

**S. Chandrasekhar.** *The onset of convection by thermal instability in spherical shells.* [S. 1937.]

**Viktor St. Kröll.** *Vertical distribution of radium in deep-sea sediments.* Nature **171**, 742—743, 1953, Nr. 4356. (25. Apr.) (Göteborg, Oceanogr. Inst.) Untersuchungen der schwedischen Tiefsee-Expedition haben ergeben, daß der Radiumgehalt in Sedimenten der Tiefsee nicht gleichmäßig vertikal verteilt ist, sondern daß die Verteilung ausgesprochene Minima und Maxima aufweist. Erklärungen hierfür und für den Ursprung des Radiums, das nur teilweise aus Ionium (Thorium 230) entstanden sein kann, werden diskutiert. S. auch das nachstehende Ref.

v. Harlem.

**N. Isaac and E. Picciotto.** *Ionium determination in deep-sea sediments.* Nature **171**, 742—743, 1953, Nr. 4356. (25. Apr.) (Brüssel, Univ., Centre Phys. Nucl.) Die Untersuchungen der schwedischen Tiefsee-Expedition (s. vorstehendes Ref.) haben ergeben, daß die vertikale Verteilung des Radiums in Tiefseesedimenten höchst komplizierte Form besitzt. Zur Klärung der Ursache haben Verf. eine Methode ausgearbeitet, den Ioniumgehalt (Thorium 230) in diesen Sedimenten direkt zu bestimmen. Die näher beschriebene Methode, die zum Nachweis der  $\alpha$ -Strahlung des Ioniums die photographische Platte benutzt, gestattet, die Ioniumkonzentration zwischen  $10^{-9}$  und  $10^{-10}$  g/g mit einer Genauigkeit von 10 % zu bestimmen und eine Konzentration von  $10^{-11}$  g/g in einer Probe von 0,5 g nachzuweisen. Mittels mikrochemischer Methoden läßt sich diese Menge auf einige Milligramm verringern. Eine absolute Menge von Ionium von nur  $10^{-13}$  g in einem Volumen von  $10^{-3}$  cm<sup>3</sup> kann mittels der photographischen Methode noch leicht nachgewiesen werden. Auf Grund ihrer Untersuchungen kommen Verf. zu dem Schluß, der aber noch nachgeprüft werden muß, daß die gefundenen Irregularitäten der vertikalen Verteilung des Radiums in den Sedimenten der Tiefsee bedingt werden durch das Fehlen des radioaktiven Gleichgewichts zwischen dem Ionium und dem daraus entstandenen Radium.

v. Harlem.

**Fuyuhiko Kishinouye.** *Periods of earth vibrations at Kōtō-ku, Tokyo.* Bull. Earthq. Res. Inst. **29**, 403—406, 1951, Nr. 2. (Juni.) (Earthq. Res. Inst.) Untersuchungen der Eigenschwingungen des Bodens unter dem Einfluß eingepprägter Kräfte sind bereits älteren Datums, für Tokio wurden sie vor 20 Jahren von SUEHIRO und anderen ausgeführt. Gefunden wurden Perioden von 0,3 und 0,6 Sekunden. Verf. nimmt diese Untersuchung wieder auf. Als auslösende Bewegungen für die Eigenschwingungen wählt er 1. Explosionen (45 g Sprengladung), 2. Rotationen von zwei Arten von Schwingern, 3. Mikroseismik, 4. Erdbeben, 5. Verkehrsunruhe. Er findet Resonanzkurven, die bevorzugte Frequenzen von etwa 0,3 bis 0,5 sec und 0,1 sec zeigen. Im Hinblick auf dieses Ergebnis empfiehlt Verf. eine Neubetrachtung der Hypothese, daß die Erdbebenverwüstungen in Tokio von den Perioden 0,3 und 0,6 sec hervorgerufen werden.

Hardtwig.

**Markus Bath.** *The microseismic importance of cold fronts in Scandinavia.* Ark. Geofys. **1**, 267—358, 1951, Heft 2 bis 4, Nr. 12. Fortsetzung einer Arbeit des gleichen Verf. über die in Uppsala beobachtete Mikroseismik (M. BATH, Uppsala, 1949, Medd. Met. Inst. Nr. 14). Gegenstand der vorliegenden Untersuchungen ist der Einfluß der Kaltfronten auf die Mikroseismik in Skandinavien. Zugrundegelegt sind die Registrierungen des 1000-kg-Horizontalseismometers des Meteorologischen Instituts in Uppsala. Nach einem Überblick über die (wenig umfangreiche) Literatur zum vorliegenden Gegenstand behandelt Verf. die eigentliche Fragestellung in zwei Abschnitten, von denen der erste teils theoretischen, teils empirischen Gegenständen gewidmet ist, während der zweite 18 spezielle Wetterlagen aus den Jahren 1945 bis 1949 behandelt. Verf. geht zunächst auf den Einfluß der Küstenlänge auf die Intensität der Mikroseismik ein und zeigt,

daß zu einer längeren Küste auch die stärkere Mikroseismik gehört, wobei der Einfluß der Küstenlänge auf die kaltfronterzeugte Mikroseismik größer zu sein scheint als auf die von Zyklonenkernen ausgehende. Besondere Sorgfalt (durch Heranziehen der Beobachtungen einer Reihe von Küstenstationen) widmet Verf. der Untersuchung des Seeganges, von dem die deutsche Schule behauptet, er sei, auf dem Umweg über die Brandung, eine wesentliche, wenn nicht gar die wesentlichste Ursache der in Europa beobachteten Mikroseismik. Bei gleicher Windgeschwindigkeit findet Verf. einen Unterschied in der Höhe des Wellenganges, je nachdem nördliche oder südliche Winde als Ursachen anzusehen sind. Er führt diese Unterschiede auf den verschiedenen Turbulenzcharakter der begleitenden Luftmassen zurück. BUNGERS: verschiedene Labilität der Luftschichtungen), während die deutsche Schule eher geneigt sein wird, die Länge des (geradlinig durchlaufenen) Windweges für die Höhe des Seeganges verantwortlich zu machen. Verf. untersucht weiter den empirischen Zusammenhang zwischen Periode  $T$  und Amplitude  $a$  der Mikroseismik, dem Ref. vor einigen Jahren theoretisch begründet hat. Die vorliegende Arbeit geht nun darauf aus, die zeitliche Änderung des Quotienten  $a/T$  während eines Kaltfrontdurchganges zu untersuchen. Verf. findet eine Abhängigkeit von verschiedenen Faktoren, wie Küstenlänge, Windgeschwindigkeit, Turbulenz: ein Beispiel dafür, wie durch eingehende Untersuchung herausgegriffener Fragen das überaus komplexe Erscheinungsbild der Mikroseismik wieder bestätigt wird. Den Abschluß der Arbeit bildet die Durcharbeitung von 18 Wetterlagen sowohl unter meteorologischem (Kaltfronten) wie auch mikroseismischem Gesichtspunkt. Naturgemäß werden die Punkte, in denen Übereinstimmung zwischen theoretischer Überlegung und empirischem Befund vorliegt, besonders herausgehoben. Die Arbeit stellt einen wertvollen Beitrag zur Frage des Zusammenhanges zwischen Mikroseismik und Großwetterlage dar.

Hardtwig.

**Markus Båth.** *The distribution of microseismic energy with special reference to Scandinavia.* Ark. Geofys. 1, 359–393, 1951, Heft 2 bis 4, Nr. 13. Bekanntlich konnten amerikanische Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Mikroseismik und Großwetterlage dartun, daß das Zentrum tropischer Wirbelstürme über dem Meere auch Quellpunkt der Mikroseismik sein kann. Die bei Taifunen sehr enge Kopplung zur Mikroseismik läßt mit der Größe der Störung nach, sie verliert sich völlig (oder wird doch weitgehend unerkennbar), wenn man es mit gewöhnlichen Zyklonen zu tun hat. So ist es dann außer Zweifel, daß die sehr intensiven mikroseismischen Stürme, die an europäischen Stationen beobachtet werden, vorwiegend den von WIECHERT vermuteten Brandungseffekt (oder, wie man jetzt zu sagen vorzieht, den „Küsteneffekt“) zur Ursache haben. Unter diesem Gesichtspunkt ist die Arbeit des Verf. zu verstehen, den sich zur Aufgabe gemacht hat, die Energieverteilung rund um eine linienförmige Quelle für die Mikroseismik zu untersuchen. Sein Ausgangspunkt ist dabei (in leicht verständlicher Schreibweise) die Differentialformel  $dE = dE_0/r \cdot e^{-kr}$  also ein Exponentialgesetz für die Energieabnahme mit der Distanz  $r$ , dessen Exfunktionskoeffizient  $k$  empirisch zu bestimmen ist. Verf. zeichnet für mehrere Fälle die aus diesem Gesetz resultierende Energieverteilung in der Ebene, die natürlich unter der Voraussetzung durchaus homogenen Untergrundes gerechnet wurde. Um zu entscheiden, ob diese Energieverteilung im Falle Skandinaviens tatsächlich erfüllt ist, vergleicht er Registrierungen der Stationen Bergen und Uppsala. Er findet, neben Übereinstimmungen, auch wesentliche Abweichungen zwischen beobachtetem und theoretischem Amplitudenverhältnis (trotz der großen Streuung!)  $a_B/a_U$ . Um die Untergrundfunktion zu erkennen, entnimmt er aus einer Reihe von Erdbebenregistrierungen die homologen RAYLEIGH-Wellen und findet, daß der Korrektionsfaktor für den obigen Bruch gleich  $4/3$  gewählt



werden muß, wenn man den theoretischen Wert erhalten will. Doch bleiben trotz dieser Vergleichbarmachung in einzelnen Fällen sichere Abweichungen bestehen, für die eine plausible Erklärung noch aussteht. Im übrigen werden die Beobachtungen von 18 Großwetterlagen einer statistischen Bearbeitung unterzogen, und zwar sowohl für Bergen, als auch für Uppsala. Dabei wurden an beiden Stationen die Perioden der NS-Komponenten als größer gefunden als die der OW-Komponenten. Verf. deutet dies als einen Entfernungseffekt und deutet eine Methode für die Ortung der Quelle auf Grund der Periodendifferenz an. In Uppsala zeigte sich innerhalb der großen Streuung keinerlei Größenunterschied in den Amplituden der beiden Komponenten an. Eine Reihe weiterer Beobachtungen an einzelnen Fällen werden angeführt.

Hardtwig.

**Ryôhei Ikegami.** *A study on the propagation of microseismic waves. Part IV.* Bull. Earthq. Res. Inst. **29**, 313—325, 1951, Nr. 2. (Juni.) (Earthq. Res. Inst.) Trotzdem in den Taifunvorhersagen mit Hilfe mikroseismischer Ortungsmethoden in Amerika beachtliche Erfolge erzielt wurden und aus jüngster Zeit auch beachtliche theoretische Arbeiten zum Problem der Mikroseismik erschienen sind, erscheint dieses nach wie vor ungelöst. Diesen Eindruck bekommt man, wenn man die vorliegende Arbeit liest: mit Hilfe zweier sich gegenseitig kontrollierender sogenannter Dreierstationen (Gruppen von je drei Stationen, die in Entfernungen von mehreren km aufgebaut sind und zusammenarbeiten) wurde an einem südjapanischen Ort die Mikroseismik nach Herkunftsrichtung, Perioden und Amplituden untersucht und der Zusammenhang mit der jeweiligen Großwetterlage zu erforschen getrachtet. Obwohl in den betrachteten Fällen während der Beobachtungsdauer je ein starker Taifun die südjapanische See in nördlicher Richtung durchquerte, konnte eine Ortung der Taifune nicht vorgenommen werden, die beobachteten Herkunftsrichtungen der Mikroseismik zeigten nach völlig anderen Richtungen (NO bis O). Es scheint hier eine Richtungsbevorzugung oder aber eine örtliche Bevorzugung in der Erzeugung der Mikroseismik vorzuliegen. Die Verhältnisse erinnern stark an jene in Europa, wo auch in den weitaus häufigsten Fällen Richtungen um W und Nordwest (in Mitteleuropa) vorherrschen. In den Perioden (3 und 4 sec) wird allerdings ein starker Unterschied bemerkbar (Europa: 2 bis 12 sec mit größter Häufigkeit um, 6 bis 7 sec).

Hardtwig.

**Antonio Due Rojo.** *El problema de los microsismos.* Rev. Geofís. **10**, 320—331 1951, Nr. 40. (Okt./Dez.) (Cartuja, Granada, Obs.) Im November 1951 fand auf Einladung der Päpstlichen Akademie der Wissenschaften die zweite „Studienwoche“ statt, auf deren Programm die Erörterung des Problems der Mikroseismik stand. Satzungsgemäß werden auf das Programm der Studienwochen nur Probleme gesetzt, von denen die Fachwelt annimmt, sie stünden obwohl umstritten und im Mittelpunkt konträrer Auffassungen, doch mittelbar oder unmittelbar vor der Lösung. Die Teilnehmer an einer Studienwoche sind Kenner des umstrittenen Gebietes, ihre Anzahl ist beschränkt. Verf., der selbst an der Studienwoche für Mikroseismik teilnahm, berichtet über den Verlauf derselben und gibt kurze Inhaltsangaben der von den übrigen Teilnehmern gehaltenen Referate und vorgetragenen Ansichten: BERNARD, CALOI, ROJO, EWING, GHERZI, GIORGI, HARDTWIG, LEHMANN, deAZCONA, MACELWANE, MENZEL, ROTHÉ, STONELEY, VERCELLI. Abschließend berichtet Verf. über die Schlußfolgerungen des Kongresses sowie über die Empfehlungen hinsichtlich weiterer Erforschung des Problems der Mikroseismik.

Hardtwig.

**A. Bruzek.** *Zur Lokalisierung der Bartels'schen M-Gebiete.* Z. Naturforschg. **7a**, 708—711, 1952, Nr. 11. (Nov.) (Kärnten, Sonnenobs. Kanzelhöhe.) Das Auftreten einiger mittelstarker erdmagnetischer Störungen wird auf die Passage

von unterdurchschnittlich kleinen Koronaintensitäten in  $\lambda$  5303 durch den Zentralmeridian zurückgeführt. Kiepenheuer.

**F. W. Dalby and A. E. Douglas.** *Laboratory observation of the  $A^2\Pi - X^2\Sigma$  bands of the  $N_2^+$  molecule.* [S. 2101.]

**Walter Dieminger.** *Die Ionosphäre über Mitteleuropa im Januar 1953. Monatsmittelergebnisse aus Messungen des Instituts für Ionosphärenforschung in der Max-Planck-Gesellschaft, Lindau ü. b. North. Hann. Fernmeldetechn. Z. 6, 146, 1953, Nr. 3. (März.) Fortsetzung der regelmäßigen Berichte über Ionosphären.* Dieminger.

**N. S. Subba Rao and Y. V. Somayajulu.** *A peculiar type of rapid fading in radio reception.* [S. 2117.]

**N. C. Gerson.** *Bewegungen der abnormalen E-Schicht der Ionosphäre.* Z. angew. Phys. 4, 81—82, 1952, Nr. 3. (4. März.) (Cambridge, Mass.: AF Cambridge Res. Center, Geophys. Res. Div.) Auf Grund von Empfangsbeobachtungen durch Kurzwellenamateure konnte im Juni 1949 die Wanderung einer abnormalen E-Ionisation festgehalten werden. Bei einer Versuchsfrequenz von 50 MHz wurde der Mittelpunkt der Übertragungsstrecke ( $< 650$  km, einmalige E-Reflexion) als Lage der abnormalen Ionisation angenommen. Es wurde eine ost-westliche Bewegung mit einer mittleren Geschwindigkeit von 130 km/h beobachtet.

Meinhold.

**W. Ross and E. N. Bramley.** *Tilts in the ionosphere.* Nature 164, 355—356, 1949, Nr. 4165. (27. Aug.) (Slough, Bucks., Radio Res. Stat.) Richtungsabweichungen elektromagnetischer Wellen können einer Neigung der F-Schicht zugeschrieben werden. Empfangs-Beobachtungen an zwei Stationen, welche einen Abstand von 10 km in Ost-West-Richtung hatten, zeigten bei Empfang einer 700 km nordwärts gelegenen Station Richtungsabweichungen, die im gleichem Sinne verliefen. Die Signale wurden von der E-Schicht reflektiert. Aus den Beobachtungen ergibt sich eine Neigung der Schicht von  $4^\circ$  gegen die Horizontale und eine Ausdehnung von mindestens 5 km.

Meinhold.

**S. S. Bauerjee and R. N. Singh.** *Thermal expansion of ionospheric layer and temporary morning disappearance of radio signals.* Nature 164, 925, 1949, Nr. 4178. (26. Nov.) (Slough, Engl. Sect. Communication Engng. appl. Phys., Benares Hindu Univ., Engng. Coll.) Die Beobachtung, daß der Empfang kürzerer Wellen bei Sonnenaufgang oft für einige Stunden unterbrochen wird, kann der thermisch bedingten Ausdehnung der  $F_2$ -Schicht zugeschrieben werden. An zwei Beispielen wird gezeigt, daß zwar mit steigender Sonneneinstrahlung auch die Ionisation wächst, jedoch wegen der größeren Schichtdichte zur Reflexion eine Zeit lang nicht mehr ausreicht.

Meinhold.

**G. R. Ellis.** *Angle of arrival of Z echoes.* Nature 171, 258—259, 1953, Nr. 4345. (7. Febr.) (Hobart, Tasmania, Commonw. Obs. Ionosph., Prediction Service.) Von SCOTT wurde vermutet, daß in der ungekoppelten F-Region Z-Echos hervorgerufen werden durch longitudinal fortschreitende Wellen, die an Flächen in der Nähe des magnetischen Zenits reflektiert werden. Zur Prüfung dieser Hypothese wurden in Hobart (geomagnetische Breite  $51^\circ$  S, Inklination  $72^\circ$ ) Messungen des Ankunftswinkels der Z-Echos durchgeführt. Zwischen den 13. VII. und 3. VIII. 1952 wurden bei einer Frequenz von 4,65 MHz 34 Echo-Messungen durchgeführt. In allen Fällen wurden in den späten Abendstunden Z-Echos festgestellt, die Höhe der Reflexion lag zwischen 170 und 210 km. In Übereinstimmung mit der Hypothese von SCOTT war eine Kollisionsfrei-

quenz von rd.  $1,5 \cdot 10^5$  Hz erforderlich, um den beobachteten Winkel zu erklären. Dies ist nicht in Übereinstimmung mit früheren Abschätzungen der Kollisionsfrequenz, die bei 200 km rd.  $10^4$  Hz ergaben.  
v. Harlem.

**P. A. Forsyth, B. W. Currie and F. E. Vawter.** *Scattering of 56-Mc./s. radio waves from the lower ionosphere.* Nature **171**, 352–353, 1953, Nr. 4347. (21. Febr.) (Saskatoon, Univ. Phys. Dep.) Die Verff. berichten über Radarbeobachtungen in Saskatoon, Canada, auf 56 und 106,5 MHz. Auf der niedrigen Frequenz erhielten sie dauernd diffuse, schwache Echos, während auf der höheren Frequenz in keinem Fall Echos beobachtet wurden. Der Sender auf 56 MHz hatte eine Leistung von 50 kW, die Impulsdauer betrug 16  $\mu$ sec. Der Gewinnfaktor der Antenne war 16: die Hauptkeule wurde unter einem Erhebungswinkel von  $6^\circ$  abgestrahlt. Die Amplitude der Echos nahm im April und Mai gegenüber März stark ab. Der ausgeprägte tageszeitliche Gang hatte ein Maximum in den Morgenstunden. Die Echodistanz betrug im Mittel stets 400 km; die Echos streuten über einen Entfernungsbereich von 100 bis 200 km. Ein deutliches Minimum für 370 km Echoentfernung wird dem Minimum des Antennendiagramms unter  $12^\circ$  Erhebungswinkel zugeschrieben. Daraus ergibt sich eine Höhe der Reflexionsstelle über dem Erdboden von 85 km. Die Verff. nehmen an, daß die Echos durch Rückstreuung an Unregelmäßigkeiten der unteren E-Schicht entstehen und daß sie mit denjenigen identisch sind, die MCKINLEY und MILLMAN auf 33 MHz schon früher beobachteten. Sie entstehen offenbar durch den gleichen Mechanismus, der zur Fernausbreitung von UKW führt. Sie schließen weiter, daß die verantwortlichen Unregelmäßigkeiten in der E-Schicht Größenordnungen von Metern und nicht von 100 Metern besitzen.  
Dieminger.

**J. J. Gibbons, R. L. Schrag and A. H. Waynick.** *Long-delay ionospheric echoes at 150 kc./s.* Nature **171**, 444–445, 1953, Nr. 4349. (7. März.) (Pennsylvania, State. Coll., Ionosph. Res. Lab.) Kürzlich von GIBBONS und NERTNEY veröffentlichte Rechnungen zeigen, daß die außerordentliche Komponente einer Frequenz von 150 kHz möglicherweise oberhalb des Maximums der F2-Schicht an einer Stelle reflektiert wird, an der sich die Brechungs Zahl sehr schnell mit der Höhe ändert („vierte Reflexionsbedingung“). Für ein plausibles Ionosphärenmodell (Mitternacht, Äquinoktien) liegt dieses Niveau in 940 km Höhe. Tatsächlich haben die Verff. mit einer Echolotungsanlage auf 150 kHz mit 2000 kW Senderleistung gelegentlich Echos aus Höhen um 900 km gefunden und zwar nur für die außerordentliche Komponente. Die Verff. halten es für ausgeschlossen, daß es sich um Mehrfachreflexionen an der E-Schicht (die Polarisation müßte dann der ordentlichen Welle entsprechen) oder um Reflexionen an seitabliegenden Elektronenwolken handelt. Sie glauben auch den Fall starker seitlicher Auslenkung durch das Magnetfeld ausschließen zu können. Damit bleibt offenbar nur die eingangs erwähnte „4. Reflexionsbedingung“ zur Erklärung der Echos übrig.  
Dieminger.

**W. R. Piggott.** *Abnormalities in the ionosphere at high latitudes.* Nature **171**, 123–125, 1953, Nr. 4342. (17. Jan.) (Slough, Bucks., Radio Res. Stat.) Der Verf. berichtet über die zeitliche und örtliche Häufigkeit von zwei Sturmtypen in der Ionosphäre, die mit E-Sturm und D-Sturm bezeichnet werden. Der E-Sturm äußert sich in intensiver sporadischer E-Ionisierung, der D-Sturm im Aussetzen der Reflexion durch erhöhte Absorption. Am häufigsten sind diese Störungen im „Sturmgebiet“, der ungefähr mit der Zone maximaler Nordlichthäufigkeit zusammenfällt. Der E-Sturm ist weitaus am häufigsten zwischen 2000 und 0200 h Ortszeit und zwar unabhängig von der geographischen Länge. Die absolute Häufigkeit zeigt dagegen ein deutliches Maximum über



Canada. Der D-Sturm verhält sich dagegen ganz anders. Es treten zwei Aktivitätszentren mit einer Längendifferenz von  $180^\circ$  auf, die sich im Laufe von 48 h einmal um die Erde bewegen. Der 0- bzw.  $180^\circ$ -Meridian wird dabei gegen 01 h UT überquert. Im Gegensatz zum E-Sturm ist die mittlere Häufigkeit für alle Längengrade etwa gleich groß. — Außerhalb des Sturmgürtels fällt die Häufigkeit und die Stärke der beiden Sturmtypen rasch ab. Zwischen den D-Stürmen, den Störungen in der F2-Schicht und besonders starken lokalen erdmagnetischen Störungen besteht ein deutlicher Zusammenhang.

Dieminger.

**G. H. Munro.** *Travelling disturbances in the ionosphere: Diurnal variation of direction.* Nature **171**, 693–694, 1953, Nr. 4355. (18. Apr.) (Sydney, Univ., Elect. Engng. Dep.) Die Beobachtung von wandernden Störungen in der F2-Schicht in den Jahren 1950 bis 52 in Australien ergab eine deutliche Änderung der Zugrichtung im Laufe des Tages. Und zwar drehte die Bewegungsrichtung von  $50^\circ$  um 0930 h auf  $15^\circ$  um 1430 h. Beobachtungen während der Nacht deuten darauf hin, daß sich die West-Ost-Bewegung, die tagsüber dominiert, nachts umkehrt.

Dieminger.

**D. F. Martyn.** *Geo-morphology of  $F_2$ -region ionospheric storms.* Nature **171**, 14 bis 16, 1953, Nr. 4340. (3. Jan.) (Radio Res. Board, Australia.) Der Verf. hat im Jahre 1950 die Hypothese aufgestellt, daß Ionosphärenstörungen der F2-Schicht, die mit magnetischen Störungen verknüpft sind, nicht durch direkte Stöße solarer Partikel entstehen, sondern durch die Wirkung eines elektrostatischen Feldes, das seinerseits durch die starken Ströme in der Polarlichtzone erzeugt wird und das sich innerhalb der leitfähigen Ionosphäre über die ganze Erde ausbreitet. Er untersucht nun die weltweite Struktur von Ionosphärenstürmen zur Prüfung seiner Theorie. Dazu werden für Grenzfrequenz und Höhe der F2-Schicht die Differenzen gegenüber ungestörten Tagen gebildet und zwar sowohl ortszeitlich als auch sturmzeitlich d. h. vom Beginn des Sturmes an gezählt) geordnet. Die wichtigsten Ergebnisse sind folgende: Alle größeren Störungen sind verknüpft mit magnetischen Störungen. Sie setzen praktisch gleichzeitig auf der ganzen Erde ein und zwar gleichzeitig oder innerhalb einer Stunde mit dem Beginn eines weltweiten magnetischen Sturmes. Der individuelle Verlauf eines Sturmes hängt von der Jahreszeit, der Tageszeit und der geographischen Breite ab. Beispiele für spezielle Fälle sind angeführt. Der Verf. zieht daraus den Schluß, daß F2-Stürme ein einheitliches Phänomen sind, dessen örtlicher Ablauf durch die erwähnten Effekte bedingt ist. Den Mechanismus stellt er sich folgendermaßen vor: Die theoretische CHAPMAN-Verteilung der F2-Ionisation ist an ungestörten Tagen verzerrt durch das elektrostatische Feld der regulären solaren Gezeiten. Je nach Phasenlage des elektrostatischen Sturmfeldes wird der Gezeiteneffekt verstärkt oder kompensiert. Letzteres gilt vor allem für den magnetischen Äquator, wo an ungestörten Tagen die Abweichung von der CHAPMAN-Verteilung groß ist, während der Verlauf an gestörten Tagen weitgehend der theoretischen Erwartung entspricht.

Dieminger.

**J. B. Swan.** *Evidence of multiple meson production.* [S. 2002.]

**E. Amaldi and G. Fidecaro.** *An experiment on the anomalous scattering of  $\mu$ -mesons by nucleons.* [S. 2002.]

**J. B. Harding, S. Lattimore, T. T. Li and D. H. Perkins.** *Absorption of star-producing radiation under ice.* [S. 2002.]

**S. F. Singer and F. A. Paneth.** *Meteorites and cosmic rays.* [S. 2142.]

**Hans Ulrich Roll.** *Neue Messungen zur Entstehung von Wasserwellen durch Wind.* Ann. Meteorol. **4**, 269—286, 1951, Nr. 1/6. (Hamburg, Meteorol. Amt f. NW-Deutschl., Zentralamt.) Fortsetzung der Untersuchungen des Verf. über die Eigenschaften der Grenzschicht zwischen Meeresoberfläche und Luft, welche in Ann. Meteorol. **1**, 139, 206, 353, 1949. — **2**, 71, 1949. — **3**, 1, 1950 veröffentlicht sind; s. ferner diese Ber. **29**, 456, 1950. — **30**, 1840, 1951. — **31**, 691, 1952. — Verf. berichtet über neue Messungen der Temperatur und der Windgeschwindigkeit, welche er auf kleinen Teichen im Wattenmeer bei Niedrigwasser unter sehr günstigen Versuchsbedingungen zur Erforschung 1. der Vorgänge bei der Wellenentstehung am Luvrand; 2. der Ausbreitung der Wellen bis zu Laufstrecken von 70 m; 3. der Struktur der Wasseroberfläche anstellte. — Die charakteristischen Wellengrößen (Wellenlänge  $L$ , Wellenhöhe  $H$  und -steilheit  $H/L$ ) wurden auf photographischem Wege gemessen. (Senkrechtaufnahmen der Sonnenbilder durch die Sammellinseneinwirkung der Wellenberge auf dem Teichboden zur Bestimmung von  $L$ , seitliche Aufnahmen zur Festlegung von  $L$ ,  $H$  und  $H/L$ , sowie ergänzende Schrägaufnahmen.) Die Anzahl der Aufnahmen beträgt 314. — Bestimmung der Wellenperiode  $T$  mit der Stoppuhr als Mittelwert über zehn konsekutive Wellen. Die Windgeschwindigkeit  $U$  wurde mit Schalenkreuzanemometern gemessen, wenn sie größer als 3 m/sec war; kleinere Geschwindigkeiten wurden mit einem hochempfindlichen Düsenwindmesser (Paul Gothe, Bochum) gemessen. Ergebnisse: Die Wellenbildung beginnt nicht unmittelbar am Ufer, sondern erst in einigem, mit der Windgeschwindigkeit zunehmendem Abstände leewärts. (WULST, s. diese Ber. **31**, 177, 1952.) Kurz hinter dem Luvrand zeigen sich: 1. Wellen von 1,7 cm Länge (Grenzwellen) mit kurzen, rhombisch angeordneten Kämmen, senkrecht zur Windrichtung; 2. Kapillarwellen (Länge unter 1,7 cm) mit langen, geraden Kämmen annähernd parallel oder unter einem spitzen Winkel zur Windrichtung, als „Bugwellen“ wandernder Druckstörungen gedeutet. — Die Grenzwellen spalten in einer mit wachsender Windstärke abnehmenden Entfernung vom Luvrand auf in a) Schwerewellen, deren Länge mit zunehmender Laufstrecke zunimmt; b) in wesentlich kürzere Kapillarwellen. Diese Wellenaufspaltung findet bei Windgeschwindigkeiten über 500 cm/sec nach Wellenlaufstrecken bzw. Überströmungswegen statt, welche die Theorie für den Umschlag einer laminaren Luftgrenzschicht in eine turbulente ergibt. — Die Mindestwindgeschwindigkeit zur Anregung von Wellen scheint bei etwa 70 cm/sec zu liegen. Allerdings treten auch bei geringeren Windgeschwindigkeiten wandernde Unebenheiten der Wasseroberfläche auf. Die Steilheit der ganz jungen Wellen kommt der maximalen Wellensteilheit von 1:7 nahe. Sie nimmt mit wachsender Laufstrecke ab. — Unterhalb der Windgeschwindigkeit von 500 cm/sec (in 35 cm Höhe) sind die Kapillarwellen stabil, oberhalb dieses Grenzwertes wachsen sie. Messungen des winderzeugten Oberflächenstromes machen es wahrscheinlich, daß bei dieser Windgeschwindigkeit die Wassergrenzschicht vom laminaren in den turbulenten Strömungszustand übergeht (s. diese Ber. **18**, 2409, 1937 MOTZFELD).  
Stöckl.

**H. Barnes.** *Under-water television and marine biology.* Nature **169**, 477—479, 1952, Nr. 4299. (23. März.) (Millport, Scottish Marine Biol. Ass.) H. Ebert.

**Paul Beeltz.** *Die Erforschung der hohen Atmosphäre mit Raketen.* Technik **8**, 111—116, 1953, Nr. 2. (Febr.) (Berlin.) Es wird eine entwickelnde Darstellung über die Erforschung der hohen Atmosphäre gegeben. Den ersten Anstoß gab im 18. Jahrhundert die Entdeckung des Wasserstoffs. Bis heute ist der gasgefüllte Ballon das Luftfahrzeug für die praktische Forschung geblieben. Mit der Entwicklung des Funkwesens setzte im ersten Drittel des 20. Jahrhunderts die Radiosonden-Technik ein. An Ballone gebundene Radiosonden dienen

heute den verschiedensten Wissenszweigen zur Erforschung der freien Atmosphäre und werden es, was die Höhen bis 20 und sogar bis 40 km anbelangt, auch bleiben. Mit der praktischen Verwendbarkeit der Raketen im zweiten Drittel des 20. Jahrhunderts, besonders der erbeuteten „A 4“-Raketen, setzte unter Benutzung der Radiosonden-Technik ein gewaltiger Aufschwung in der Erforschung höchster Atmosphärenschichten ein. Die Raketenfernmelde-technik und das wissenschaftliche Instrumentarium mit den Ergebnissen werden beschrieben.

H. Ebert.

**Lars Raab and Niels Rodskjer.** *A study of the accuracy of measurements of the Väisälä radiosonde.* Ark. Geofys. 1, 33–44, 1950, Heft 1, Nr. 2. (Uppsala, Meteorol. Inst.) Um die Fehler der VÄISÄLÄ Radiosonde zu untersuchen, werden entweder Sonden mit zwei Dosensätzen oder zwei Sonden mit verschiedenem Abstand vom Ballon gestartet. Die Fehler werden theoretisch untersucht und an Hand von ausführlichen Tabellen dargestellt. Die Unterteilung in verschiedene Druckstufen ergibt, daß der Fehler während eines Fluges erheblich schwanken kann. So wurde beim Flug Nr. 1 der Druckfehler bestimmt zu:  $\pm 1,3$  mb zwischen 1000 und 600 mb,  $\pm 4,8$  mb zwischen 600 und 350 mb,  $- 2,3$  mb zwischen 350 und 150 mb. Im Mittel für 16 Flüge wurde für die gleichen Höhenstufen der Fehler: 3,9, 5,9 und 6,3 mb. Für die Temperaturen gelten folgende Mittelwerte: 0,63, 0,70 und  $0,57^{\circ}\text{C}$ . Auch hier streuen die einzelnen Messungen oft erheblich.

Diem.

**Lars Raab.** *A direct indicating anemometer.* Ark. Geofys. 1, 117–121, 1951, Heft 2–4, Nr. 5. (Uppsala.) Um die Windgeschwindigkeit unmittelbar anzuzeigen, kann ein Anemometer mit einem Generator gekoppelt werden. Einen anderen Weg beschreitet der Verf., der durch ein Kontaktanemometer Impulse auf einen Kondensator gibt und die Spannungsänderung beobachtet. Die technischen Einzelheiten werden diskutiert, die Fehler untersucht und eine Registrierung wiedergegeben. Die Schwierigkeit liegt in der Spannungskonstanzhaltung und in der verschiedenen Länge der Kontaktgabe.

Diem.

**A. Mäde.** *Zur Methodik mikroklimatischer Temperaturmessungen.* Angew. Meteorol. 1, 215–219, 1952, Nr. 7. (Okt.) (Eitzdorf, Agrarmeteorol. Inst.) Die um 1935 entwickelten und häufig angewandten Widerstands-Thermometer erfordern eine erhebliche Wartung, wodurch ihr Vorteil der unmittelbaren Registrierung auf Fallbügelschreiber aufgehoben wird. Die bei mikroklimatischen Messungen üblichen freigespannten Platindrähte von 0,02 mm Dmr. erfordern außerdem eine sehr sorgfältige Längenabgleichung, wobei der Fehler bei 360 mm Gesamtlänge nicht größer als 0,4 mm sein darf. Weiter können die Fehler durch den Heizstrom bei Bestandsmessungen nicht mehr vernachlässigt werden. Es wird deshalb vorgeschlagen, Thermolemente zu verwenden und ihre technischen Möglichkeiten diskutiert. Da nicht alle Materialkonstanten angegeben sind, lassen sich die Rechnungen nicht genau prüfen, doch scheinen sich Rechenfehler eingeschlichen zu haben. Es wird schließlich eine Konstruktion aus Kupfer-Konstantan-Thermolementen von 0,02 mm Dmr. beschrieben, bei der die Fehler kleiner als  $0,2^{\circ}\text{C}$  bleiben. Die Registrierung erfolgt über einen Verstärker und einen Fallbügelschreiber, wobei zusätzliche Fehler bis  $0,9^{\circ}\text{C}$  auftreten können. — Meßergebnisse oder Proberegistrierungen werden nicht bekannt gegeben.

Diem.

**Max Robitzsch.** *Die Angaben des Haarhygrometers.* Ann. Meteorol. 4, 133–135, 1951, Nr. 1/6. (Leipzig, Univ., Geophys. Inst.) Das Sättigungsverhältnis ist der Bruch des jeweilig beobachteten Dampfdruckes durch den bei der herr-



schenden Lufttemperatur möglichen Wasser-Sättigungsdruck und der von ROSSMANN eingeführte Sättigungsgrad der Quotient des jeweils beobachteten Dampfdruckes durch den Sättigungsdruck, welcher der in der betrachteten Luftmasse zu beobachtenden Temperatur des feuchten Thermometers ( $t'$ ) zugeordnet ist. Verf. gibt die analytische Verknüpfung beider Größen. Bei graphischer Darstellung für die Werte  $t' = 17^\circ\text{C}$  und einen Barometerstand von 750 Torr wird eine mit der „normalen Hygrometerkurve“ (Abhängigkeit des Haarausschlages vom Sättigungsverhältnis) identische Kurve erhalten. Da mit einem Haarhygrometer Sättigungsverhältnisse gemessen werden sollen, sein Ausschlag aber dem Sättigungsgrad folgt, sind Angaben des Haarhygrometers hinsichtlich Temperatur und Luftdruck zu korrigieren. Diese Berichtigungen sind für Beobachtungen in höheren Atmosphärenschichten von wesentlicher Bedeutung und scheinen geeignet zu sein, die bisher bei der Erforschung der Feuchtigkeitsverhältnisse in der Atmosphäre aufgetretenen Unstimmigkeiten zu beheben. H. Ebert.

**Johannes Georgi.** *Ein kleines, in sich eichfähiges Pyrheliometer.* Ann. Meteorol. 4, 227–236, 1951, Nr. 1/6. (Hamburg.) Von seinen Expeditionserfahrungen ausgehend stellt der Verf. fest, daß es kein Strahlungsmeßgerät gibt, das den Anforderungen einer Expedition gewachsen ist und den zur Strahlungsmessung nötigen Zeitaufwand durch entsprechende Ergebnisse rechtfertigt. Als 91-ste Konstruktion beschreibt er ein einfaches Gerät, bei dem die Erwärmung eines kleinen Kupferklotzes gegenüber einem großen thermoelektrisch gemessen wird. Da die Halbwertszeit des kleinen Meßkörpers zu groß ist, um Serienmessungen durchzuführen, wird er nach Beendigung einer Messung automatisch gegen den großen Block gedrückt, sodaß sich der Temperatenausgleich in etwa einer Minute vollzieht. Die möglichen Fehler werden ausführlich diskutiert und die Methode der günstigsten Messung beschrieben. Die Darstellung einer Meßreihe bringt den Nachweis des sauberen Arbeitens des Gerätes.

Diem.

**Anton Graf.** *Ein neuer Feindruckmesser, insbesondere für barometrische Höhenmessungen.* Ann. Meteorol. 4, 286–291, 1951, Nr. 1/6. (München, Akad. angew. Techn.) Ausgehend von der leider oft verkannten Tatsache, daß die Genauigkeit der Membrandosen oder BOURDON-Röhren nicht so sehr durch die elastische Nachwirkung als durch die Reibung des Hebelmechanismus bedingt ist, hat der Verf. ein Mikro-Barometer entwickelt, das eine rein optische Ablesung besitzt. Eine aus neun Windungen bestehende BOURDON-Spirale ist neigungsunempfindlich gelagert und trägt den zur Ablesung notwendigen Spiegel. Die optische Anordnung ist so getroffen, daß 1 Skalenteil Ausschlag 0,1 Torr entspricht und der gesamte Meßbereich 300 Torr umfaßt. An Hand von zwei Beispielen wird die außergewöhnliche Empfindlichkeit des Gerätes und sein geringer Fehler gezeigt. Der Vergleich mit einem Präzisions-Aneroid ergab: mittlerer Fehler Mikrobarometer  $\pm 0,08$ , Aneroid  $\pm 0,48$ . Fehler der Einzelbeobachtung Mikrobarometer  $\pm 0,09$ , Aneroid  $\pm 0,60$  Torr. Das neue Gerät ist also fast eine Güteklasse besser als die bisherigen. Entsprechend lassen sich alle Feinheiten der kurzperiodischen Druckschwankungen der Atmosphäre erfassen, es lassen sich aber auch Feinhöhenmessungen in wesentlich kürzerer Zeit mit größerer Genauigkeit als bisher durchführen.

Diem.

**Max Hinzpeter.** *Wärmeübergang bei Bimetallthermometern.* Ann. Meteorol. 4, 291–295, 1951, Nr. 1/6. (Hamburg, Meteorol. Amt. f. NW Deutschl., Zentralamt.) Der Verf. untersucht in einer Unterdruckkammer die Trägheit eines Bimetall-Thermometers und findet für den Trägheitsbeiwert  $\alpha$  die Beziehung  $\alpha = 7,1 (v \cdot \rho) \pm 0,46$ , worin  $v$  die Ventilationsgeschwindigkeit und  $\rho$  die Luftdichte bedeuten. Die Beziehung gilt nur für das hier untersuchte Bimetall der GRAW-

Sonde. Allgemein kann man vereinfacht schreiben:  $\alpha = 177 \cdot \delta^5 \bar{x} (v \cdot \varrho) - 0,46$  worin  $\delta$  die Stärke des Bimetalls und  $x$  seine Abmessung in der Anströmrichtung sind. (Alle Größen in  $[c \cdot g \cdot s]$ .) Es wird schließlich ein Nomogramm zur leichten Berechnung gegeben. Diem.

**Karl Schneider-Carius.** *Meteorologische Faktoren bei der Ausbreitung ultrakurzer Funkwellen.* [S. 2116.]

**Karl Broeks.** *Probleme der „Radiometeorologie“.* Ann. Meteorol. 4, 78–86, 1951, Nr. 1/6. (Hamburg, Univ., Geophys. Inst.) Räumliche Unterschiede der Dielektrizitätskonstanten der Atmosphäre bewirken eine Krümmung der Strahlen elektromagnetischer Wellen. Für den relativen Krümmungsradius horizontaler Strahlen ergibt sich, unter Vernachlässigung horizontaler Unterschiede der meteorologischen Elemente  $k = c_1 p / 1000 + c_2 \delta T / \delta z \cdot p / 1000 - c_3 f \delta T / \delta z$  in  $^\circ K$ ,  $f$  = relative Feuchte in Prozent. Die Konstanten  $c_1$ ,  $c_2$ ,  $c_3$  und  $c_4$  sind von der Temperatur abhängig. Sie können einer Tabelle entnommen werden. Eine Diskussion dieser Gleichung zeigt, daß für den normalen Zustand der Atmosphäre die Reichweite um 10 bis 20% erhöht ist. Der Wert  $k = 1$ , d. h. theoretisch unbegrenzte Reichweite, würde sich ergeben für eine Temperaturzunahme von  $+ 0,1^\circ C/m$  und konstantem Wasserdampfgehalt, oder Dampfdruckabnahme von  $- 0,03 mb/m$  bei Isothermie. Beide Beträge können in der freien Atmosphäre erreicht werden. Der aus meteorologischen Beobachtungen gewonnene Tagesgang von  $k$  und die Dicke eines Wellenleiters (duct,  $k > 1$ ) wird angegeben. Andere in der Literatur übliche Maßzahlen der Wellenausbreitung werden besprochen. Meinhold.

**Ernst Effenberger.** *Die Bedeutung der Luftchemie für die Meteorologie und Medizin-Meteorologie.* Ann. Meteorol. 4, 213–217, 1951, Nr. 1/6. (Hamburg, Amt. f. NW-Deutschl., Zentralamt.) Während die Zusammensetzung der Luft in der unteren Atmosphäre zeitlich und örtlich ziemlich konstant ist, wechselt der Gehalt an Beimengungen von festen, flüssigen und gasförmigen Stoffen häufig. Dabei spielt die Art der Luftmassen und ihre Herkunft eine wesentliche Rolle. Da die gasförmigen Beimengungen für eine Reihe von Fragen bedeutungsvoll sind, gibt der Verf. unter zahlreichen Literaturhinweisen die Bestimmungsmethoden für 1. die oxydierenden Bestandteile, 2. den Reduktionswert der Luft, 3. Kohlenoxyd, 4. Kohlendioxyd, 5. Industriegase und 6. Kohlenwasserstoffe. Dabei wird betont, daß es sich um Meßmethoden handelt, die weitgehend schematisiert sind und deshalb von Nichtchemikern angewandt werden können. Diem.

**W. Graffunder.** *Hochfrequenzmethode zur Messung der Mikroschwankungen.* Helv. Phys. Acta 24, 590–591, 1951, Nr. 6. (31. Dez.) (Fribourg.) Die Mikroschwankungen des Luftdrucks umfassen drei Frequenzgebiete: 1. kurzfristige Schwankungen mit Perioden um eine Sekunde; 2. ausgesprochen periodische Schwankungen von 4 bis 15 sec; 3. langperiodische Schwankungen mit Schwungsdauern von rund einer Minute. An drei Meßstellen mit rund 800 m Abstand werden die Schwankungen über drei Meßdosen gemessen und drahtlos mit Hochfrequenzsendern an die Zentrale gegeben, wo die Aufzeichnung und Auswertung erfolgt. Wesentliche Ergebnisse liegen noch nicht vor. Diem.

**J. Schaffhauser.** *Piezoelektrische Methode zur Messung von Luftdruckschwankungen.* Helv. Phys. Acta 24, 591–595, 1951, Nr. 6. (31. Dez.) (Fribourg.) Die Methode von GRAFFUNDER über Hochfrequenz-Mikrodruckschwankungen zu messen, ist für Dauerregistrierungen ungeeignet. Es wird deshalb eine neue Meß-

dose entwickelt, bei der die Druckschwankungen eine 0,02 mm dicke Aluminium-Folie verformen, was über ein Barium-Titanat-Element gemessen wird. Die Ausgangsspannungen liegen in der Größenordnung von 1 mVolt und werden primär auf 1 Volt verstärkt. Die Nachverstärkung für die Registrierung erfolgt in der Zentrale, in die die Meßwerte mit Draht übertragen werden. Diem.

**M. Pettit.** *Influence conjuguée du rayonnement et de la convection sur les mesures de température dans les sondages aérologiques. „Effet radiacvectif“.* J. scient. Météorol. 1, 122—130, 1949, Nr. 4. (Okt./Dez.) (Paris, Etabl. Études Rech. Météorol.) Bei Beobachtungen der Troposphäre mit aerologischen Sonden braucht bei Verwendung von strahlungs- und wärmeleitungsgeschützten Thermometern nur die Trägheit der Thermometer als Korrekturgröße berücksichtigt zu werden, sofern eine Unsicherheit von  $1^{\circ}\text{C}$  ausreicht. Anders liegen die Verhältnisse bei Untersuchungen der Stratosphäre, da Fehler bis zu  $5^{\circ}\text{C}$  bei 20 km, 10 bis  $15^{\circ}$  bei 30 km auftreten. Verf. zeigt nun, welche Faktoren für eine genauere Berechnung der beobachteten Werte (Wasserwert des Chassis, Wärmeübergangszahl der Schutzwände, die durch die angebrachten, schützenden Teile veränderte Zeitkonstante) berücksichtigt werden müssen. Schwer zu erfassen ist vor allem die vom Chassis absorbierte Sonnenstrahlung. H. Ebert.

**Ian C. Browne and N. P. Robinson** *Cross-polarization of the radar melting-band.* Nature 170, 1078—1079, 1952, Nr. 4338. (20. Dez.) (Cambridge, Cavendish Lab.; Great Malvern, Wores., Telecomm. Res. Est.) Wenn eine eben polarisierte Strahlung an meteorologisch ausgefallten Teilchen mit anderer als Kugelform gestreut wird, so ist eine Komponente der nach rückwärts gestreuten Energie unter rechtem Winkel zur Polarisationssebene der einfallenden Strahlung polarisiert (als kreuz-polarisierte Komponente bezeichnet). Neue Versuche in Cambridge und Malvern haben gezeigt, daß schmelzende Teilchen kurz unterhalb des Gefrierniveaus, welche den Ursprung gibt für das bekannte „Radar-Melting-Band“, eine rückwärtsgestreute Strahlung mit größerer kreuz-polarisierter Komponente als der Regen unterhalb und der Schnee oberhalb des Gefrierniveaus erzeugen. Verff. berichten nun über weitere Echemessungen bei 0,8 und 3,2 cm Wellenlänge an Regen- und Schneewolken und Bestimmung des Intensitätsverhältnis der verschiedenen polarisierten Komponenten. Der Einfluß des Verhältnis der Längen von polarer zur äquatorialer Achse der Teilchen wird untersucht. Aus den Versuchen ergibt sich, daß die Teilchen im Schmelzgebiet ihre nichtkugelförmige Gestalt beibehalten, bis der Schmelzvorgang beendet ist. Diese Beobachtung einer stark kreuzpolarisierten Komponente im „Melting-Band“ hat ein großes meteorologisches Interesse, da dadurch eine Möglichkeit besteht, die Gegenwart und vielleicht auch die Form von kleinen Eismengen in Regenwolken zu bestimmen. v. Harlem.

**Haldon L. Smith and Harold C. Early.** *A rocket measurement of upper atmosphere density by Paschen's law.* Phys. Rev. (2) 89, 338, 1953, Nr. 1. (1. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Michigan.) Die Atmosphärendichte wurde aus Messungen der Zündspannung einer Funkenstrecke, die in eine Rakete eingebaut war, unter Anwendung des PASCHEN-Gesetzes berechnet. Die statistischen Abweichungen von der üblichen Kurve als Folgen von Anfangsionisation, Ozon Gegenwart und Windwirkung wurden untersucht. Eine Funkenstrecke, deren Zündkanal parallel zur vorderen Raketenoberfläche verlief, wurde entwickelt. Die Funkenstrecke besteht aus einer Reihe verschiedener Metalle und Dielektrika ineinandergeschachtelt. Die Werte wurden verglichen mit solchen von Alphanatron-Manometern erhaltenen, die in der gleichen Apparatur eingebaut waren. Busz.



*The general circulation of the atmosphere.* Nature **164**, 49–50, 1949, Nr. 4158, (9. Juli.) H. Ebert.

**L. Saxer.** *Beziehungen zwischen quasiperiodischen Luftdruckschwankungen und meteorologischen Erscheinungen.* Helv. Phys. Acta **25**, 478–479, 1952, Nr. 5, (15. Sept.) (Fribourg.) Es wird der Zusammenhang der Mikrodruckschwankungen mit Amplituden von  $10^{-4}$  bis  $10^{-3}$  mm Hg und Frequenzen von einigen Sekunden in Abhängigkeit von meteorologischen Erscheinungen untersucht. Da die Amplituden zeitlich stark veränderlich sind, wird ihr Gang in Beziehung gesetzt zu den meteorologischen Elementen „Wellenhöhe“ und „Windgeschwindigkeit“ bei und auf den Witterschiffen im Atlantik. In den vergleichenden Kurven sind die Meßwerte vom 1. 11. 1951 bis zum 31. 1. 1952 aufgetragen, wobei die in Aarau gemessenen Luftdruckschwankungen noch übertretend gemittelt wurden. Die Vorgänge in einem Tiefdruckgebiet werden als die Ursache der Luftdruckschwankungen angesehen. Die gezeichneten Luftdruckwerte schwanken zwischen 2 und  $8 \cdot 10^{-4}$  mm Hg und zeigen einen dem Monatsbarogramm auffallend ähnlichen Gang. Da nicht mitgeteilt wird, wie die Mikrodruckschwankungen gemessen wurden und welche Bearbeitung sie im einzelnen erfahren haben, ist diese Parallelität mehr als erstaunlich. D. Ref.) Diem.

**Rupert Holzapfel.** *Zum Mechanismus des täglichen Temperaturganges in den Stockwerken der Troposphäre.* Ann. Meteorol. **4**, 45–48, 1951, Nr. 1/6. Bad Kissingen, Dtsch. Wetterdienst, US Zone, Zentralamt, Klimaabt. Unterlagen über den täglichen Temperaturgang in der freien Atmosphäre liegen recht wenige vor, was besonders durch die normal nur alle 24 h stattfindenden Aufstiege und deren große Engenauigkeit bedingt ist. Um wenigstens einen quantitativen Überblick zu erhalten, wurden die sechsständigen Berliner und Münchner Aufstiege ausgewertet, bei denen durch mindestens 24 h die Windgeschwindigkeit bis in die Stratosphäre gering war. Diese Lagen sind selten und treten nur in stabilen Hochdruckgebieten auf. Am Boden ist die tägliche Temperaturamplitude am größten und die Welle pflanzt sich durch Konvektion mit stark abnehmender Amplitude nach oben fort. In 1800 m liegt eine Dunstscheit mit 1/10 Cumuli, in 4800 m eine zweite mit 2/10 Altocumuli. An diesen Schichten enden die von unten kommenden Wellen und die Schichten stellen den Boden für die darüber liegenden Zonen dar. Die neuen Wellen sind wieder ungefähr in Phase mit der Sonnenbahn. Da nun die Stockwerksgrenzen nicht konstant sind, erscheint es zweifelhaft, ob allgemein gültige Aussagen über die täglichen Gänge der Temperatur in der freien Atmosphäre getätigt werden können. Diem.

**Hans Markgraf.** *Neue nordatlantische Windkarten.* Ann. Meteorol. **4**, 248–251, 1951, Nr. 1/6 (Hamburg, Meteorol. Amt f. NW-Deutschl., Zentralamt.) Seit der Bearbeitung durch KÖPPEN für das Segelhandbuch für den atlantischen Ozean, 1899, sind die darin enthaltenen Windkarten immer wieder abgedruckt worden. Da in der Zwischenzeit wesentliches Material gesammelt, kritisch gesichtet und in Lochkarten überführt wurde, lag es nahe, für die geplante Neuaufgabe des Dampferhandbuches für den nordatlantischen Ozean neue Karten zu zeichnen. Die vorliegenden Karten für Januar, April, Juli und Oktober stellen „noch nicht die endgültige Lösung“ dar, sind aber eine erfreuliche Weiterentwicklung bewährter Methoden. Diem.

**Ludwig Roux.** *Über den Anteil des Schnees am Gesamtniederschlag im Harz.* Ann. Meteorol. **4**, 252–258, 1951, Nr. 1/6. (Hamburg, Meteorol. Amt f. NW-Deutschl., Zentralamt.) An Hand von 15 Stationen und über den Zeitraum

von 1937–1949 wird der Schneeanteil am Jahres- und Winterniederschlag berechnet. Er nimmt im Harz in erster Näherung linear mit der Höhe zu. Die durchschnittliche Veränderlichkeit des Schneeanteils ist annähernd eine quadratische Funktion der Seehöhe. Ein Vergleich mit den anderen mitteleuropäischen Gebirgen zeigt in der Größenordnung eine gute Übereinstimmung. Diem.

**Karl Schneider-Carius.** *Die synoptische Bedeutung der Grundschieht.* Ann. Meteorol. 4, 150–157, 1951, Nr. 1 6. (Bad Kissingen, Dtsch. Wetterdienst, US-Zone, Zentralamt.) Der Verf. hat den Begriff „Grundschieht“ in die Meteorologie eingeführt und will darunter die Witterungserscheinungen der untersten Kilometer und zwar soweit als in der Regel die Familie der tiefen Wolken reicht, zusammenfassen. Der Begriff „Grundschieht“ umfaßt damit eine Vielfalt von Erscheinungen, die einzeln dargestellt werden. Es sind: die Grundschieht als Ausgleichsströmung; die Lebensgeschichte der Grundschieht; der Typenwechsel der Grundschieht mit den verschiedenen Fronten. Diem.

**Ross Gunn.** *The production of extensive artificial clouds for the study of precipitation mechanics.* Science 114, 480–481, 1951, Nr. 2967. (9. Nov.) (U. S. Weather Bur. Um Wolken unter möglichst natürlichen Bedingungen untersuchen zu können, wurde eine Kammer von  $200 \times 2,5 \times 2,5$  m gebaut, in der die Luft rasch durch Expansion abgekühlt werden kann. Diem.

**Hilding Köhler.** *The evaporation from snow surfaces.* Ark. Geofys. 1, 159–185, 1951, Heft 2–4, Nr. 8. Ausgehend von den Austauschformeln von G. I. TAYLOR und O. G. SETTON leitet KÖHLER zwei Ausdrücke ab, aus denen die Verdunstung einer Schneeoberfläche berechnet werden kann. Die erste Formel geht von der Voraussetzung aus, daß der Dampfdruck über dem Schnee die gleiche Verteilung wie die Windgeschwindigkeit hat. Die Formel II dagegen hat allgemeine Gültigkeit. Am Haldde Observatorium wurden 115 Verdunstungsmessungen an Schnee sehr sorgfältig durchgeführt und die dazugehörigen meteorologischen Elemente bestimmt. Der Vergleich zwischen Theorie und Formel I ergibt eine überraschend gute Übereinstimmung, während Formel II nicht befriedigt. Die an einer Verstaubung auftretenden Fehler sind zu groß, als daß eine hinreichende Genauigkeit der Messungen erzielt werden könnte. Insbesondere genügen die Windmessungen nicht den theoretischen Ansprüchen. Diem.

**Lauri A. Vuorela.** *The aerological atlantic expedition of the Finnish academy of sciences. Part II. Synoptic aspects of tropical regions of the Atlantic Ocean, West Africa and South America.* Ann. Acad. Sci. Fenn. (A) 1950, 130 S., Nr. 79. Im Sommer und Herbst 1939 wurden auf einer Forschungsreise auf der direkten Route von der Biskaja, über die Kap Verdischen Inseln, Südamerika bis Buenos Aires und zurück 112 Radiosondenaufstiege mit der VAISÄLÄ-Sonde durchgeführt. Die Ergebnisse wurden zusammen mit den Wetterkarten ausführlich synoptisch bearbeitet. Auf dem mittleren Atlantik wurden in Nähe des Äquators zwei Konvergenzgebiete angetroffen. Alle Wolkenbildungen, die eine gewisse Mächtigkeit aufweisen oder zu Niederschlag führen, sind durch allgemeine Konvektion in Zusammenhang mit atmosphärischen Störungen in der unteren oder oberen Troposphäre bedingt. Die Ergebnisse sind neben der ausführlichen Diskussion auch in übersichtlichen Schnitten dargestellt und lassen den zeitlichen Ablauf des Wettergeschehens auf der Fahrt erkennen. Besonders eindrucksvoll sind die nebeneinander gezeichneten Aufstiegsdiagramme, die die Schwankungen der bodennahen Inversionen und der Tropopause zeigen. Diem.

**Richard Scherhag.** *Neue Wege für die Mittelfristvorhersagen.* Ann. Meteorol. 4, 163—176, 1951, Nr. 1/6. (Bad Kissingen, Dtsch. Wetterdienst, US-Zone, Zentralamt; Berlin-Dahlem, Freie Univ., Inst. Meteorol. Geophys.) Die heute üblichen Mittelfristvorhersagen beruhen auf Material, das vor rund zwanzig Jahren zusammengestellt wurde. Das gesamte auf der Nordhemisphäre täglich vorliegende synoptisch-aerologische Beobachtungsmaterial kann aber wesentlich mehr ausgenutzt werden. Es werden die Zusammenhänge zwischen den Druckfallgebieten und den sie erzeugenden Frontalzonen untersucht. Als Material dienen die Zirkumpolarkarten der 500-mb-Fläche des Zeitraums 1. 7. 1948 bis 31. 12. 1949. Insgesamt konnten 340 Fälle mehrtägiger Druckfalltranslationen behandelt werden. Es ergaben sich eindeutige Zusammenhänge zwischen der Bahn und der Intensität der Fallgebiete mit der Frontalzonienrichtung und dem Verlauf der Höhenisobaren. Am Beispiel der Ostervorhersage 1950 wird gezeigt, daß die rasche Veränderung der Lage durchaus normal war und bei Berücksichtigung der aerologischen Unterlagen auch synoptisch für die Vorhersage erfaßt werden konnte.

Diem.

**T. Schumann.** *Behaviour of atmospheric pressure systems.* Nature 170, 1077, 1952, Nr. 4338. (20. Dez.) (Pretoria, Weather Bur., Dep Transport.) Es wird ein Verfahren angegeben, eine Normal-Druckverteilung für Bezugspunkte aufzustellen. Dadurch wird die Möglichkeit geschaffen, aus Differenzbildung Druckverteilungen für den nächsten und übernächsten Tag vorherzusagen.

H. Ebert.

**Wolfgang Paulsen.** *Über die Einwirkungen des Baumwuchses auf das Großklima.* (Nach ausländischen Ergebnissen.) Ann. Meteorol. 4, 55—62, 1951, Nr. 1/6. (Reinbeck b. Hamburg, Bundesanst. Forst- u. Holzwirtschaft.) In der Literatur der USA wird das Thema nicht intensiv behandelt, was umso erstaunlicher ist, als 1934 ein staatliches Riesenprojekt gestartet wurde, um der Boden-erosion im Präriegebiet Einhalt zu gebieten. — W. NÄGELI hat in der Schweiz die Wirkung der Schutzpflanzungen untersucht und beachtenswerte Ergebnisse gefunden. Er findet eine Erhöhung der allgemeinen Turbulenz durch die Schutzanpflanzungen. — In Afrika hat die Abholzung weiter Gebiete zu einem Vordringen der Wüste geführt, das auf die Fachleute beängstigend wirkt. In den USSR wird das Problem sehr großzügig angegangen und mit weitgehenden Hoffnungen verbunden. Wenn die Pläne in dem vorgesehenen Umfang durchgeführt werden, wird ein Gebiet in der Größe Deutschlands restlos umgestaltet.

Diem.

**F. Dessauer.** *Mikroschwankungen des Atmosphärendruckes.* Helv. Phys. Acta 24, 587—590, 1951, Nr. 6. (31. Dez.) (Fribourg.) In der Atmosphäre als Lebensmilieu spielen biochemische und biophysikalische Vorgänge bei der Auslösung von Krankheiten eine wesentliche Rolle und man kann von „physikalischen Allergien“ sprechen. Die von GUTENBERG und BENIOFF gefundenen quasi-periodischen Luftdruckschwankungen wurden von SAXER nochmals entdeckt und sind in der Größenordnung von  $10^{-5}$  bis  $10^{-4}$  mm Hg bei einer Periode von 4 bis 15 sec. Über die Ursache der Schwankungen ist wenig bekannt, es wird von einer atmosphärischen Seismik gesprochen.

Diem.

**Jose G. a. Sñieriz.** *Estudio comparativo de los metodos sismicos de prospección.* Rev. Geofís. 10, 263—280, 1951, Nr. 40. (Okt Dez.) Ohne Anspruch auf neue Ergebnisse werden Methoden der angewandten Geophysik dargelegt und verglichen. Im Mittelpunkt der Untersuchung steht die Reflexions- und Refraktionsseismik. Ihre Vor- und Nachteile werden gegeneinander abgewogen und es wird erörtert, in welcher Weise beide Methoden kombiniert werden können, um die Explorationskosten möglichst niedrig zu halten.

Hardtwig.



# Namenregister zu Heft 12, Band 32, 1953, der Physikalischen Berichte

Aamodt, L. . . . . 1963	Bardwell, J. 1956, 1957	Bichsel, H. . . . . 1991	Brewer, L. . . . . 1960
Aamodt, R. L. . . . 1963	Barer, R. . . . . 2087	Biondi, M. A. . . . . 2055, 2056	Briegleb, G. . . . . 1952, 1953
Abbad, M. . . . . 2014	Barile, S. . . . . 2104	Bisplinghoff, R. L. . . . . 1942	Briggs, H. B. . . . 2038
Addamiano, A. . . . 2017	Barkla, H. M. . . . 2033	Blackband, W.T. 2037	Brimberg, S. . . . 1975
Ahrens, L. H. . . . 1982	Barnes, B. T. . . . 2055	Blackburn, J. L. 2079	Brockhouse, B. N. . . . . 1995
Ainsworth, J. . . . 2007	Barnes, E. S. . . . 1916	Blaha, F. . . . . 2018	Brocks, K. . . . . 2152
Ajzenberg, F. . . . 2000	Barnes, H. . . . . 2149	Bleaney, B. . . . . 1914, 2074	Broda, E. . . . . 1984
Akker, J. A. van den . . . . . 2126	Barnes, N. . . . . 2085	Blears, J. . . . . 1932	Brötz, W. . . . . 1955
Albrecht, H. O. . . . 1969, 2107	Barnes, R. S. . . . 2132	Bleichschmidt, E. 2051	Broida, H. P. . . . 2093
Albright, C. M. jr. 1956	Barraud, J. . . . . 2134	Blitzer, L. . . . . 2058	Brown, A. F. . . . . 1930
Aldrich, L. W. . . . 1982	Barrère, M. . . . . 1961	Bloom, A. L. . . . . 1977	Brown, B. M. . . . 2096
Alfsen, E. . . . . 1920	Barrow, R. F. . . . 2098	Bloom, M. . . . . 1995	Brown, R. H. . . . 2140
Allen, A. J. . . . . 2000	Bartholomew, G. A. . . . 1995, 1996	Bockelman, C. K. 1990	Brown, W. R. J. . . 2138
Allis, W. P. . . . . 2060	Barton, R. . . . . 2072	Bockris, J. O'M. 2047	Browne, C. P. . . . 2000
Allison, J. B. . . . 2135	Bassett, H. G. . . . 2080	Boer, F. de . . . . 2083	Browne, I. C. . . . 2153
Almkvist, G. . . . . 2099	Bastin, E. W. . . . 1943	Boer, J. de . . . . 2011	Brownlie, I. A. . . 2087
Almqvist, S. . . . . 1989	Bates, R. G. . . . . 2048, 2050	Böttger, P. . . . . 2132	Brü, L. . . . . 2017
Alsberg, D. A. . . . 1916	Báth, M. . . . . 2143, 2144	Bohm, D. . . . . 1920	Bružek, A. . . . . 2145
Amaldi, E. . . . . 2002	Bauer, E. . . . . 2012	Bocet-Maury, P. 2112	Bube, R. H. . . . . 2106
Amdur, I. . . . . 2012	Baumgartner, H. 2032	Booth, A. D. . . . . 1917	Budó, A. . . . . 2100
Ammerman, C. R. . . . . 2078	Bayer-Helms, F. 1936	Borelius, G. . . . . 2125	Buechner, W. W. 1993
Andrade, E. N. da C. . . . 1939, 2024	Beauregard, O. C. de . . . . 1920	Bosse, H. . . . . 2120	Buechner, W.W. 1993
Apker, L. . . . . 2065	Beck, M. . . . . 2084	Bostick, W. H. . . . 2093	Bura, P. . . . . 2121
Armstrong, E. B. . . 2060	Becker, E. . . . . 1936	Bothe, W. . . . . 1913	Burgess, R. E. . . . 2042
Arthur, J. R. . . . . 1961	Becker, J. A. . . . 2078	Bouma, B. C. . . . 2046	Burkig, J. W. . . . 1975
Asmus, E. . . . . 2103	Beckett, L. G. . . . 2134	Bouria, R. . . . . 2063	Burns, W. C. . . . 2111
Astbury, W. T. . . . 2135	Beelitz, P. . . . . 2149	Bousquet, P. . . . 2083	Burstein, E. . . . . 2036
Atherton, E. . . . . 2123	Beer, A. C. . . . . 2040	Bowell, E. . . . . 1979	
Atterling, H. . . . . 1965	Beeson, E. J. G. 2091	Bower, V. E. . . . 2050	
Auer, P. L. . . . . 2011	Behne, R. . . . . 2122	Bowers, R. . . . . 1914	Cady, W. M. . . . . 2058
Avsan, O. . . . . 2125	Belcher, E. H. . . . 1972	Boyarsky, L. L. . . 2114	Caird, R. S. . . . . 1997
Azzam, A. M. . . . . 2047	Bell, P. R. . . . . 1970	Bozorth, R. M. . . . 2077	Calacra, A. . . . . 2115
	Benedict, T. S. . . . 2040	Braams, C. M. . . . 1934	Callen, H. B. . . . . 1927, 2034
	Bennett, W. E. . . . 1992	Bradfield, G. . . . . 1914	Calnan, E. A. . . . 2025
	Berger, J. M. . . . . 1922	Bradley, L. C. III 2095	Camerer, L. . . . . 2088
Babb, A. L. . . . . 1948	Berglund, S. . . . . 2125	Bradley, R. S. . . . 1930	Canham, R. G. . . . 2048
Bakker, J. . . . . 2129	Bergmann, P. G. . . . 1917, 1918, 2097	Bramley, E. N. . . . 2146	Capron, P. . . . . 1989
Balázs, N. L. . . . . 1946	Bergmann, W.H. 2062	Branscomb, L.M. 2092	Cario, G. . . . . 2098
Baldock, G. R. . . . 1927	Beringer, R. . . . . 2097	Brattain, W. H. . . . 2039	Catier, P. . . . . 2134
Baldwin, W. M. . . . 2098	Bernard, M. . . . . 1974	Bratten, F. W. . . . 1934	Cauchois, Y. . . . 2109
Banerjee, S. S. . . . 2146	Bernstein, H. J. 1945	Braun, P. B. . . . . 2017	Cayzac, J. . . . . 2080
Banerji, R. B. . . . 2118	Bertein, F. . . . . 2083	Brealey, G. J. . . . 2111	Ceccarelli, M. . . . 1964
Baptista, A. . . . . 2027	Berthold, W. . . . . 2122	Breckenridge, R. G. . . . . 2039	Chalin, C. . . . . 2053
Baranger, M. . . . . 1924	Bethe, H. A. . . . . 1992	Bregman, A. . . . . 2054	Chandraskhar, S. . . . . 1937
Barbezat, A. . . . . 2069	Bevan, A. R. . . . . 1970	Brein, R. . . . . 2091	Chanin, L. M. . . . 2056
Barden, S. E. . . . . 1966	Bhatawdekar, M. G. . . . . 2059	Breitenhuber, L. . . . 1916, 1953	Charlesby, A. . . . 2026
Bardóczy, A. . . . . 2088			
Bardsley, W. . . . . 2079			

- Cheng, K. C. . . . 1930  
 Chhappgar, A. F. . . . 2035  
 Churchman, A. T. . . . 2018  
 Clack, B. N. . . . 1914  
 Cladis, J. B. . . . 1998  
 Clay, J. . . . 1985  
 Cleveland, F. F. . . . 1945  
 Clews, C. J. B. . . . 2025  
 Clifford, R. P. . . . 2130  
 Coche, A. . . . 2053  
 Cocks, M. . . . 2063  
 Cohen, B. L. . . . 1977, 2001  
 Cohen, E. G. D. . . . 2011  
 Cohen, R. . . . 1983  
 Collet, A. . . . 2136  
 Collins, R. J. . . . 2040  
 Combes, L. S. . . . 2093  
 Conger, R. L. . . . 2074  
 Conklin, G. L. . . . 1994  
 Conn, G. K. T. . . . 2124  
 Conway, B. E. . . . 2047  
 Copley, G. N. . . . 1034  
 Corbin, H. C. . . . 1929  
 Corbin, S. L. . . . 2078  
 Cosslett, V. E. . . . 1974  
 Cotton, E. . . . 1983  
 Cottrell, C. L. M. . . . 2078  
 Coulman, C. E. . . . 2085  
 Courvoisier, L. . . . 1917  
 Cowhig, W. F. . . . 2080  
 Cowley, J. M. . . . 2003  
 Craggs, J. D. . . . 2094  
 Craig, D. J. . . . 2018  
 Crank, J. . . . 2129  
 Crawford, B. L. jr. . . . 2008  
 Crews, R. W. . . . 2001  
 Crottato, U. . . . 1956, 1988  
 Cross, L. E. . . . 2033  
 Cruse, K. . . . 2041  
 Cubero, M. . . . 2017  
 Cüer, P. . . . 1983  
 Cullwick, E. G. . . . 2031  
 Cumming, W. M. . . . 2087  
 Curie, D. . . . 2107  
 Curling, G. D. . . . 1988  
 Curran, S. C. . . . 1915  
 Currie, B. W. . . . 2147  
 Custers, J. F. H. . . . 2108  
 Cyfamona, R. I. . . . 2079  
 Czyzak, S. J. . . . 2018  
  
 Dainton, F. S. . . . 2111  
 Dalby, F. W. . . . 2101  
 Dallaporta, N. . . . 1964  
 Dank, M. . . . 1927  
 Danon, J. . . . 2052  
 Dardel, G. v. . . . 1965, 1989  
 Dart, F. E. . . . 1972  
 Das, A. K. . . . 2141  
 Date, M. . . . 2072  
 Davies, M. . . . 2009  
 Davis, W. R. . . . 2131  
 Davison, W. H. T. . . . 2008  
 Davison, J. W. . . . 2034  
 Day, R. B. . . . 1991  
 Dayhoff, F. S. . . . 2095  
 Dayton, L. E. . . . 1999  
 Deffandre, G. . . . 2136  
 Deindl, C. J. . . . 1990  
 DeJuren, J. . . . 1977, 1978  
 Delaney, C. F. G. . . . 1987  
 Dennison, A. T. . . . 2033  
 Desoyer, K. V. . . . 2081  
 Dessauer, F. . . . 2156  
 Dewald, W. . . . 2126  
 Dewdney, J. W. . . . 1980  
 Diamond, J. J. . . . 2044  
 Dickinson, W. C. . . . 1975  
 Diehl, H. . . . 2050  
 Dieke, G. H. . . . 2100  
 Diemer, G. . . . 2079  
 Dieminger, W. . . . 2146  
 Dietz, O. . . . 2114  
 Ditchburn, R. W. . . . 1917  
 Dodder, D. C. . . . 1975  
 Döring, H. . . . 1959  
 Doherty, C. S. . . . 1942  
 Domb, C. . . . 2117  
 Domotor, P. . . . 1967  
 Donoghue, J. K. . . . 1933  
 Douglas, A. E. . . . 2101  
 Douglas, A. S. . . . 1917  
 Dratz, M. . . . 2115  
 Drew, R. L. . . . 2087  
 Driekamer, H. G. . . . 1940, 1948, 2022  
 Drummond, D. G. . . . 1914, 1933  
 Dubach, R. . . . 2135  
 Duchesne, J. . . . 2008  
 Duckworth, H. L. . . . 1980  
 Duker, H. . . . 2123  
 Dumort, J. M. . . . 2015  
 Dunbar, J. Y. . . . 2113  
 Dupuyrat, . . . 2103  
 Durbin, R. P. . . . 2002  
 Durie, R. A. . . . 2100  
 Dyson, F. J. . . . 1924  
 Dyson, J. . . . 2086  
 Early, H. C. . . . 2153  
 Eatherly, W. P. . . . 2078  
 Eckert, R. E. . . . 2022  
 Edwards, W. N. . . . 1913  
 Ellenberger, E. . . . 2152  
 Eichholz, G. G. . . . 1982, 1987  
 Eigen, M. . . . 1918, 1949  
 Elenbass, W. . . . 2061  
 Elliott, R. J. . . . 2077  
 Ellis, G. R. . . . 2146  
 Emelius, K. G. . . . 2058, 2060  
 Engel, A. v. . . . 2055  
 Engelkeimer, D. W. . . . 1997  
 Epelboin, I. . . . 2053  
 Epstein, J. S. . . . 1971  
 Esson, I. . . . 2118  
 Est, W. T. van . . . 2062  
 Eucken, A. + . . . 1948, 2005  
 Euler, J. . . . 2085  
 Evans, D. F. . . . 2077  
 Evans, J. C. . . . 2009  
 Extermann, R. . . . 2119  
 Eyles, J. M. . . . 1913  
 Eyring, H. . . . 2004  
 Facchini, U. . . . 1983  
 Faire, A. C. . . . 2054  
 Falconer, J. I. jr. . . . 2089  
 Falk, G. . . . 2046, 2047  
 Falkoff, D. L. . . . 1922, 2080  
 Fan, H. Y. . . . 2038, 2040  
 Feather, N. . . . 1980  
 Fellner, Feldegg, H. . . . 2122  
 Ferigle, S. M. . . . 1927  
 Ferry, J. D. . . . 2128  
 Fert, C. . . . 2136  
 Feshbach, H. . . . 1979  
 Few, W. E. . . . 2000  
 Fichmann, G. . . . 2002  
 Fields, R. E. . . . 1996  
 Finean, J. B. . . . 2014  
 Finlayson, D. M. . . . 2033  
 Fischer, H. . . . 2097  
 Flack, F. C. . . . 1982  
 Fletcher, W. H. . . . 2008  
 Flint, C. M. . . . 2124  
 Flood, H. . . . 2045  
 Flowers, B. H. . . . 1971, 1981  
 Förland, T. . . . 2045  
 Fogarty, B. B. . . . 2092  
 Földy, L. L. . . . 1921, 1922  
 Foote, P. D. . . . 2131  
 Forsyth, P. A. . . . 2147  
 Foster, J. S. jr. . . . 1931  
 Fowler, C. M. . . . 1967  
 Fox, M. S. . . . 1986  
 François, M. . . . 2063  
 Franken, P. . . . 1962  
 Frankl, D. R. . . . 2105  
 Franßen, H. . . . 2132  
 Franz, W. . . . 2082  
 Fred, W. . . . 2096  
 Freedman, M. S. . . . 1937  
 Freiling, E. C. . . . 1957  
 Frey, O. . . . 1951  
 Friedel, J. . . . 2019  
 Friedlander, F. G. . . . 2082  
 Friesen, S. v. . . . 1964  
 Frimmer, M. . . . 2135  
 Fritz, J. J. . . . 2128  
 Froehlich, M. . . . 2051  
 Fry, T. M. . . . 1967  
 Fry, W. F. . . . 1964  
 Fults, J. L. . . . 2139  
 Fumi, F. G. . . . 2004  
 Fundingsland, O. T. . . . 2074  
 Funk, P. . . . 1974  
 Fuoss, R. M. . . . 2043  
 Galambos, R. . . . 2137  
 Galinsky, A. I. . . . 1996  
 Gardner, W. . . . 2001  
 Garlick, J. K. . . . 2118  
 Garner, W. R. . . . 2137  
 Garrard, L. . . . 1985  
 Garrison, W. M. . . . 1986  
 Gatti, E. . . . 1983  
 Gaume, F. . . . 2065  
 Gayreau, V. . . . 2115  
 Gaydon, A. G. . . . 1960  
 Geballe, T. H. . . . 2128  
 Gebbie, H. A. . . . 2038  
 Geel, W. C. van . . . 2046  
 Gehman, S. D. . . . 2120  
 Geiger, J. S. . . . 1980  
 Gelinas, R. W. . . . 1998  
 Gelman, S. . . . 2056  
 George, J. . . . 2131  
 Gerischer, H. . . . 2046  
 Germagnoli, E. . . . 1983  
 Germain, P. . . . 1937  
 Germain, Sabatier, . . . 1939  
 Gerson, N. C. . . . 2146  
 Ghaheri, A. P. . . . 2055  
 Giacomello, G. . . . 1956, 1988, 2017  
 Giaque, W. F. . . . 2128  
 Gibbons, J. J. . . . 2147  
 Gilbert, M. . . . 1960  
 Gile, J. D. . . . 1986  
 Glockler, G. . . . 2101  
 Goddard, D. R. . . . 1931, 1950  
 Goertz, F. P. . . . 2051  
 Götze, H. . . . 2135  
 Göttner, G. H. . . . 2131  
 Goldberg, J. . . . 1918  
 Goldberg, J. N. . . . 2097  
 Goldman, L. M. . . . 1976  
 Goldowski, N. . . . 1915  
 Goldstein, J. H. . . . 2102  
 Gombis, P. . . . 1927, 1980  
 Goodell, W. F. jr. . . . 2002  
 Goodman, C. . . . 1990, 1993  
 Gordon, A. S. . . . 1962  
 Gordon, M. . . . 1947, 2008  
 Gorter, E. W. . . . 2067  
 Goss, C. C. . . . 1970  
 Gould, J. . . . 1914  
 Gove, H. E. . . . 1994  
 Goward, F. K. . . . 1984  
 Granicher, H. . . . 2084  
 Graf, A. . . . 2151  
 Graf, T. . . . 1982  
 Graffunder, W. . . . 2152  
 Granger, S. . . . 2113  
 Grant, P. J. . . . 1999  
 Gransville, J. W. . . . 2079  
 Grasse, N. . . . 2129  
 Gratton, L. . . . 2140  
 Graue, A. . . . 1989, 2045  
 Green, A. L. + . . . 1913  
 Green, H. S. . . . 1930  
 Greenfield, M. A. . . . 1975, 2109  
 Greenhill, E. B. . . . 2026  
 Greenland, K. M. . . . 2086  
 Greenwald, S. . . . 2071  
 Grey, L. E. . . . 2065  
 Griffith, W. . . . 1938  
 Grimes, D. M. . . . 2037  
 Gross, E. P. . . . 2016  
 Grötdal, T. . . . 1989  
 Grümh, H. . . . 1973  
 Günther, M. . . . 1929  
 Guest, P. C. . . . 2082  
 Gugelot, P. C. . . . 2000  
 Guggenheim, E. A. . . . 1946  
 Gui, K. E. . . . 2130  
 Guillaud, C. . . . 2069

- Gunn, J. B. . . . . 2041  
Gunn, J. C. . . . . 1965  
Gunn, R. . . . . 2155  
Gupta, M. K. D. . . . . 2140  
Gustafson, T. . . . . 1964  
Gutowsky, H. S. . . . . 2073
- Haase, H. . . . . 2045  
Haase, R. . . . . 1953  
Hacking, Sir, J. . . . . 1913  
Hacman, D. . . . . 2085  
Hadley, J. . . . . 1963  
Hadley, J. W. . . . . 1998  
Hadwiger, H. . . . . 2010  
Hälg, W. . . . . 1991  
Hagen, J. P. . . . . 2141  
Haïssinsky, M. . . . . 2052  
Halpern, L. . . . . 2036  
Halpern, O. . . . . 1920  
Hamann, S. D. . . . . 2009  
Hamernesh, B. . . . . 1978  
Hamilton, G. . . . . 1986  
Hand, K. . . . . 2109  
Hanna, S. S. . . . . 1998  
Hannah, M. . . . . 1940  
Hans, W. . . . . 2050  
Harding, G. N. . . . . 1971  
Harding, J. B. . . . . 2002  
Hargitay, B. . . . . 2136  
Harland, W. G. . . . . 2011  
Harle, G. A. . . . . 1947  
Harpur, W. W. . . . . 2043  
Harries, W. L. . . . . 2055  
Harrison, D. E. . . . . 2007  
Harrison, E. R. . . . . 1950  
Harrison, F. B. . . . . 1972  
Harvey, J. A. . . . . 1983, 1994  
Harz, G. . . . . 1940  
Hatch, A. J. . . . . 2061  
Hauffe, K. . . . . 2049, 2133  
Haul, R. A. W. . . . . 2027  
Hauser, W. . . . . 1979  
Hausser, K. H. . . . . 2110  
Heath, G. A. . . . . 2102  
Heavens, O. S. . . . . 1917  
Heidenreich, R. D. . . . . 2069  
Hellmig, F. . . . . 2091, 2138  
Hellstrand, E. . . . . 1965  
Hellwege, A. M. . . . . 2103  
Hellwege, K. H. . . . . 2103  
Helml, F. . . . . 2087  
Helson, H. . . . . 2090  
Henderson, C. . . . . 2024  
Henderson, G. H. † . . . . 1913  
Henisch, H. K. . . . . 2063  
Hepburn, N. . . . . 2141  
Hepner, G. . . . . 2093  
Herman, L. . . . . 2093  
Herman, R. . . . . 2093  
Herr, W. . . . . 1985  
Herzberg, G. . . . . 2098  
Herzog, L. F. . . . . 1982  
Hey, J. S. . . . . 2140  
Hicks, G. T. . . . . 2089  
Hill, N. E. . . . . 2033  
Hill, R. . . . . 1934  
Hiller, J.-E. . . . . 2014, 2034
- Hineks, E. P. . . . . 1963  
Hinshelwood, Sir C. . . . . 1956  
Hinzpeter, M. . . . . 2151  
Hobson, J. P. . . . . 1948  
Hodkinson, J. R. . . . . 1933  
Höhler, G. . . . . 2066  
Höhne, I. . . . . 1953  
Hoffmann, B. . . . . 1921  
Hofstadter, R. . . . . 1973  
Hogarth, C. A. . . . . 2041  
Hogg, B. G. . . . . 1980  
Holland, L. . . . . 1933  
Holler, H. D. . . . . 2054  
Holmes, J. R. . . . . 2096  
Holt, J. R. . . . . 1997  
Holte, G. . . . . 1979  
Holký, W. K. . . . . 1982  
Holzapfel, R. . . . . 2154  
Hooven, M. D. . . . . 1913  
Hopkins, N. J. . . . . 1915  
Hopper, V. D. . . . . 1930  
Horner, F. . . . . 2120  
Hoselitz, K. . . . . 2070  
Hosler, W. R. . . . . 2039  
Howard, Flanders, P. . . . . 1966  
Howarth, F. . . . . 2135  
Howlett, L. E. . . . . 2092  
Hoyle, L. . . . . 2135  
Huang, K. . . . . 2104  
Hubbard, D. . . . . 2044  
Huber, O. . . . . 1989  
Huber, P. . . . . 1991  
Huizenga, J. R. . . . . 1997  
Humbel, F. . . . . 1989  
Hummel, V. . . . . 1978  
Humphries, J. . . . . 1914  
Hund, F. . . . . 1022  
Hunt, R. A. . . . . 2105  
Hurst, D. G. . . . . 1995  
Hurwitz, H. jr. . . . . 1992  
Hutchison, C. A. jr. . . . . 2074  
Huxford, W. S. . . . . 2062
- Ikegami, R. . . . . 2145  
Ingram, D. J. E. . . . . 2074  
Iperen, B. B. van . . . . . 2079  
Irvine, J. W. jr. . . . . 2012  
Isaac, N. . . . . 2143  
Ito, K. . . . . 1948  
Ivey, H. F. . . . . 2105
- Jackson, E. W. . . . . 1985  
Jackson, H. L. . . . . 1996  
Jackson, J. M. . . . . 2141  
Jacobs, J. E. . . . . 2037  
Jacq, J. . . . . 1951  
Jacquet, P. A. . . . . 2133  
Jaffe, J. H. . . . . 2088  
Jain, S. C. . . . . 2064  
Jander, J. . . . . 2021  
Jeffree, J. H. . . . . 2085  
Jenkins, W. A. . . . . 1959  
Jennings, B. . . . . 2000  
Jennison, R. C. . . . . 2140  
Jimeno, E. . . . . 2122  
Johansson, S. A. E. . . . . 1971, 1989  
Johnson, N. R. . . . . 1987
- Johnson, V. R. . . . . 2000  
Johnston, H. S. . . . . 1957  
Johnston, R. H. . . . . 2094  
Johnston, W. H. . . . . 2105  
Johnstone, J. H. L. . . . . 1913  
Jona, F. . . . . 2034  
Jones, F. L. . . . . 2058  
Jones, R. V. . . . . 2104  
Jordan, J. P. . . . . 2041  
Jost, R. . . . . 1923  
Jouvet, B. . . . . 1920  
Judd, D. B. . . . . 2090  
Jung, F. T. . . . . 2137  
Jupe, J. H. . . . . 1916  
Justi, E. . . . . 1950
- Känzig, W. . . . . 2032  
Kaiser, W. . . . . 2040  
Kapp, R. O. . . . . 1917  
Karle, J. . . . . 2007  
Karplus, R. . . . . 1921  
Kassander, A. R. jr. . . . . 1933  
Kastler, A. . . . . 2073  
Katchalsky, A. . . . . 2043  
Kay, H. F. . . . . 2033  
Kelley, G. G. . . . . 1970  
Kelly, M. J. . . . . 2078  
Kemball, C. . . . . 2029  
Kennedy, A. J. . . . . 2024  
Kenty, C. . . . . 2093, 2094  
Kessler, W. J. . . . . 2120  
King, A. L. . . . . 2131  
Kinkel, K. G. . . . . 2111  
Kinsey, B. B. . . . . 1995, 1996  
Kip, A. F. . . . . 2039, 2072  
Kirkbride, J. . . . . 1973  
Kirkwood, J. G. . . . . 2011  
Ki-hinoyue, F. . . . . 2143  
Kittel, C. . . . . 2039, 2072  
Klauder, H. . . . . 2140  
Klein, A. . . . . 1921  
Klein, M. J. . . . . 1945  
Kloman, B. . . . . 2099  
Klemperer, W. A. . . . . 2006  
Kloucek, C. V. . . . . 2024  
Knable, N. . . . . 2001  
Knol, K. S. . . . . 2079  
Knoop, E. . . . . 2121  
Koch, J. . . . . 2083  
Koch, K. M. . . . . 2036  
Köhler, H. . . . . 2135  
Kochler, W. F. . . . . 2025  
Koernig, S. . . . . 1962  
Koernig, S. H. . . . . 1962  
Kohn, W. . . . . 1923  
Koslowsky, R. . . . . 2091  
Kothari, L. S. . . . . 1964  
Kovács, I. . . . . 2099, 2100  
Kowalsky, A. G. . . . . 2074  
Krahl, M. E. . . . . 2135  
Kratz, P. M. . . . . 1975, 2109  
Kresse, G. . . . . 2008  
Krieg, M. . . . . 2047  
Krishnan, K. S. . . . . 2064  
Kristiansson, K. . . . . 1964  
Kröll, V. S. . . . . 2143  
Kruger, P. G. . . . . 1976  
Kruse, U. E. . . . . 1928
- Kruskal, M. . . . . 2057  
Kuhltau, A. R. . . . . 1938  
Kuhn, H. . . . . 2096  
Kuhn, W. . . . . 2006, 2136  
Kuntze, A. . . . . 2050  
Kurtze, G. . . . . 2115  
Kusch, P. . . . . 1962, 2096  
Kwal, B. . . . . 2057
- Lacombe, P. . . . . 2085  
Lacroix, R. . . . . 2119  
Lagercrantz, A. . . . . 2099  
Lagerqvist, A. . . . . 2098, 2099, 2100  
Lagerqvist, P.-A. . . . . 2142  
Lamb, W. E. jr. . . . . 2095  
Lampert, M. A. . . . . 2060  
Landon, H. H. . . . . 1994  
Lane, G. R. . . . . 2087  
Lange, E. . . . . 2046, 2047  
Lanzano, P. . . . . 1916  
Laporte, M. . . . . 2090  
Larson, D. A. . . . . 2093  
Lattimore, S. . . . . 2002  
Laubenstein, M. J. W. . . . . 2000  
Lavagnino, C. J. . . . . 2140  
Lawrence, E. O. . . . . 1913, 1931  
Lawrence, R. F. . . . . 2078  
Lawson, W. D. . . . . 2043  
Lawton, R. W. . . . . 2131  
Lax, M. . . . . 2036  
Layne, D. A. . . . . 2138  
Leak, G. M. . . . . 2124  
LeBel, C. J. . . . . 2113  
Leck, J. H. . . . . 1932  
Lednig, E. . . . . 2066  
Lefort, M. . . . . 2112  
Legvold, S. . . . . 2037  
Lehovec, K. . . . . 2017  
Lennard-Jones, Sir J. . . . . 1926  
Le Roy, D. J. . . . . 2012  
Leutwein, F. . . . . 2087  
Lévesque, F. . . . . 1983  
Levin, F. K. . . . . 2101  
Levine, M. A. . . . . 2093  
Lew, H. . . . . 2096  
Lewis, H. W. . . . . 1928  
Li, T. T. . . . . 2002  
Libby, W. F. . . . . 1986  
Liebmann, G. . . . . 1914  
Lilson, S. . . . . 2043  
Liger, M. . . . . 1937  
Lihl, F. . . . . 2028, 2029  
Loark, H. H. . . . . 2002  
Lockett, E. E. . . . . 1979  
Lofgren, E. J. . . . . 1931  
Lohmann, G. . . . . 1941  
Louchamp, J.-P. . . . . 1983  
Lougnet, Higgins, H. C. . . . . 1944  
Lonsdale, K. . . . . 2076  
Loofbournow, J. R. . . . . 2102  
Low, F. . . . . 1924  
Low, F. I. . . . . 2016  
Luborsky, F. E. . . . . 2059  
Luder, W. F. . . . . 1952  
Lyon, D. N. . . . . 2128  
Lyons, W. J. . . . . 2127, 2128



- MacBeath, A. M. 1915  
 McCaig, M. 2070  
 McCain, E. C. 2018  
 McCall, D. W. 2073  
 McCay, M. S. 1915  
 McClelland, J. D. 2076  
 McCulloh, K. E. 2101  
 MacDonald, D. K. C. 2036  
 MacDonald J. E. 1923, 2080  
 MacDonald, S. R. 2026  
 McGarvey, B. R. 2073  
 McGlashan, M. L. 1946  
 McIntyre, J. A. 1973  
 McManamey, W. J. 2009  
 Macnab, I. A. 1947  
 Madan, M. P. 2012  
 Maddock, A. G. 1956, 1988  
 Mäde, A. 2150  
 Mäkelä, H. 1943  
 Majury, T. G. 1957  
 Malenka, B. J. 1928  
 Mandelbrot, B. 1944  
 Mandeville, C. E. 1968, 1969, 1994, 2107  
 Manning, G. K. 1950  
 Mansfield, R. 2042  
 Marck, P. 2015  
 Marcus, R. A. 1957, 1958  
 Maréchal, A. 2085  
 Margenau, H. 2056, 2097  
 Margrave, J. L. 2006  
 Markgraf, H. 2154  
 Marguet, Mlle S. 1944  
 Marshall, C. E. 2062  
 Marsham, T. N. 1997  
 Martin, D. C. 1915  
 Martin, J. H. 2138  
 Martin, R. E. 2105  
 Martyn, D. F. 2148  
 Mason, E. A. 2012  
 Matland, C. G. 2094  
 Matossi, F. 2102  
 Matthews, D. L. 2092  
 Matthieu, P. 1940  
 Matuyama, E. 2125  
 Max, L. W. 2134  
 Mayneord, W. V. 2138  
 Medalia, A. I. 2030  
 Medicus, G. 2029, 2030  
 Meinhold, H. 2119  
 Meister, A. G. 1925  
 Melnick, D. A. 2038  
 Melville, H. W. 2129  
 Mendenhall, R. I. 1994  
 Merlin, M. 1964  
 Meyer, K. 2091  
 Meyer, L. H. 2073  
 Meyerhoff, G. 1954, 2127  
 Mewes, E. 1935  
 Middleton, A. E. 2040  
 Migliarese, J. F. 2135  
 Mignolet, J. C. P. 1955  
 Millen, T. S. 1931  
 Miller, R. S. 1977  
 Miller, R. G. 2050  
 Mills, B. Y. 2140  
 Milner, C. J. 1932  
 Mitchell, A. C. G. 1997  
 Mitchell, S. 2089  
 Möllenstedt, G. 2123  
 Mönch, G. C. 2064, 2137  
 Mohr, T. 2064  
 Molère, K. 1959  
 Mondiez, A. 1941  
 Moore, C. V. 2135  
 Moore, H. R. 2078  
 Moorhouse, R. G. 1922  
 Morgan, C. T. 2137  
 Morrison, J. I. 2050  
 Morrison, R. M. 1915  
 Moses, G. L. 2079  
 Motzfeldt, K. 2045  
 Moyer, B. J. 1978, 1998, 2001  
 Mueller, C. R. 2004  
 Müller, R. 2141  
 Münster, A. 1946, 1954  
 Munro, G. H. 2148  
 Murakawa, K. 2095  
 Murgatroyd, W. 1937  
 Musil, A. 1916, 1953  
 Mynster, E. H. 2090  
 Nasu, N. 1941  
 Nechaj, J. F. 2000  
 Neighbour, J. R. 1934  
 Neill, T. R. 2058, 2060  
 Nerdel, F. 2008  
 Nesbitt, E. A. 2069  
 Neugebauer, H. E. J. 2091  
 Neuringer, L. J. 2038  
 Newton, J. O. 1988  
 Nickols, D. G. 2122  
 Nicoll, F. H. 2122  
 Nicolson, M. M. 2033  
 Niessen, G. 2022  
 Niasen, K. F. 2066  
 Nisenoff, M. 2038  
 Noddack, W. 2076  
 Nödtvedt, H. 2075  
 Nordheim, C. P. 2007  
 Norman, A. 1975  
 Norrish, R. G. W. 1961, 2110  
 Norton, J. F. 1980  
 Nystrom, R. F. 2005  
 Oelsen, W. 2045  
 Oestreicher, H. L. 2112  
 Oetjen, R. A. 2088  
 Offenbacher, A. L. 2034  
 Ogg, R. A. jr. 1957  
 Okamura, T. 2072  
 Ollerenshaw, K. 1916  
 Olsen, H. N. 2062  
 Oosterhout, G. W. van 2067  
 Osborn, R. K. 1922  
 Oshinsky, N. 2039  
 Otley, K. O. 2014  
 Otvos, J. W. 1959  
 Overbeck, J. T. C. 2062  
 Oxtoby, T. 1915  
 Pake, G. E. 2072  
 Palacios, J. 2027  
 Pancholy, M. 2035  
 Paneth, F. A. 2142  
 Panofsky, W. 1983  
 Panofsky, W. K. H. 1963  
 Parker, A. B. 2058  
 Parker, L. W. 2096  
 Parthasarathy, S. 2035  
 Partington, J. R. 1944  
 Pastor, R. C. 2074  
 Pateman, L. W. 2125  
 Patnaik, D. 1961  
 Patter, D. M. van 1993  
 Paul, R. S. 1972  
 Paul, W. 2104  
 Paulsen, W. 2156  
 Pauly, J. 2021  
 Payne, M. G. 2139  
 Pearce, J. F. 2009  
 Pearson, C. L. 2040  
 Pedersen, K. J. 2048  
 Peiser, H. S. 2125  
 Pellequer, H. 2044  
 Penico, A. J. 2054  
 Penner, S. S. 1960  
 Perilhou, P. 2080  
 Perkin, J. L. 1992  
 Perkins, D. H. 2002  
 Perry, J. E. jr. 1991  
 Persson, R. 1989  
 Petermoller, H. 2051  
 Petit, M. 2153  
 Petrie, G. R. 2085  
 Pfeiffer, H. 2133  
 Phillips, R. 1963  
 Picciotto, E. 2143  
 Picht, J. 2115  
 Pick, H. 1936, 2109  
 Pickford, R. W. 2137  
 Pietenpol, W. B. 2141  
 Piggott, W. R. 2147  
 Pines, D. 2016  
 Plessner, K. W. 2042  
 Plymale, W. S. jr. 2089  
 Pollicard, A. 2136  
 Pollack, I. 2113, 2114  
 Pomeroy, D. 2134  
 Poole, J. H. J. 1987  
 Pople, J. A. 1926  
 Porter, C. E. 1922  
 Porter, W. C. 1968  
 Portis, A. M. 2039, 2072  
 Pound, R. V. 2073  
 Povejail, D. J. 2078  
 Powell, R. W. 2126  
 Pracejus, W. G. 2090  
 Prandtl, L. 1913  
 Preston, W. M. 1990, 1991, 1993  
 Price, P. J. 1945  
 Primakoff, H. 1922  
 Pringsheim P. 2106  
 Prins, J. A. 2015  
 Prodell, A. G. 1962, 2096  
 Pryce, M. H. L. 2117  
 Pzibram, K. 2106  
 Puleston, H. S. 2139  
 Purchas, J. G. 2078  
 Raab, L. 2150  
 Rabinowicz, E. 2124  
 Radicati, L. A. 1923  
 Rado, G. T. 2111  
 Ralyte, Mlle L. 2136  
 Ramaiah, N. A. 2059  
 Ramanathan, A. S. 2141  
 Ramsey, N. F. 1928, 1969, 2005  
 Ramsey, W. E. 1968  
 Rank, D. H. 2098  
 Rankin, R. A. 1916  
 Rao, N. S. S. 2117  
 Rathenau, G. W. 2067  
 Ravenhall, D. G. 1929  
 Ravenhill, P. 2094  
 Rawson, E. B. 2097  
 Read, T. S. 2105  
 Reboul, T. T. 2107  
 Reddan, M. J. 2026  
 Redfield, A. G. 2038  
 Reed, R. 2135  
 Reinecke, L. H. 2098  
 Reiter, C. R. 2078  
 Rense, W. A. 2141  
 Resnick, R. 1998  
 Reynolds, D. C. 2018  
 Reynolds, G. T. 1972  
 Reynolds, P. M. 2018  
 Reynolds, S. I. 2059  
 Rhys, A. 2144  
 Richards, H. T. 2000  
 Richards, R. E. 2077  
 Richardson, E. G. 1912, 1935  
 Richmond, R. 1999  
 Riddiford, L. 1965  
 Riegels, F. 1914  
 Rienitz, J. 2082  
 Rigby, G. R. 2131  
 Risen, M. 1917  
 Rivior, L. 2014  
 Robb, W. L. 1940  
 Roberts, K. V. 1920  
 Robin, Mme S. 2083  
 Robinson, C. 2129  
 Robinson, N. P. 2133  
 Robitzsch, M. 2150  
 Rodskjer, N. 2150  
 Rösch, S. 2138  
 Röslér, U. 2019  
 Rogers, F. T. jr. 2125  
 Rogers, M. M. 2125  
 Rohringer, G. 1984  
 Rojo, A. D. 2145  
 Roll, H. U. 2149  
 Rollin, B. V. 2041  
 Romita, P. L. 1942  
 Rose, D. J. 2060  
 Rosen, N. 1921  
 Rosenberg, Miss H. 2047  
 Ross, J. 2012  
 Ross, W. 2120, 2146  
 Rostagni, A. 1964  
 Rothery, J. L. 2071  
 Rothwell, P. 1943  
 Rottig, W. 1955  
 Roux, L. 2154  
 Rowlinson, J. S. 1945  
 Roys, P. A. 1992  
 Ruderman, I. W. 1990

- Ruff, W. .... 2019  
 Rytter, C. .... 2119  
  
 Sachs, M. .... 2073  
 Sachs, R. G. .... 1023  
 Saha, P. K. .... 2011  
 Salam, S. A. .... 2042  
 Saline, L. E. .... 2078  
 Salpeter, E. E. .... 1924  
 Sanderson, R. T. .... 2004  
 Santen, J. H. ....  
   van ..... 2083  
 Sargent, B. W. .... 1914  
 Sarginson, K. .... 2036  
 Savitt, J. .... 1943  
 Saxena, A. P. .... 2059  
 Saxe, L. .... 2154  
 Schäfer, K. 1951, 1955  
 Schaffhauser, J. .... 2152  
 Schamberger,  
   R. D. .... 1976  
 Schechter, L. .... 2001  
 Schedling, J. A. .... 2087  
 Schenck, G. O. ....  
   2110, 2111  
 Schenck, R. .... 2139  
 Schendell, G. .... 2086  
 Scherhag, R. .... 2156  
 Scheu, E. .... 2081  
 Schiff, L. I. .... 1922  
 Schiller, R. .... 1918  
 Schmidbauer, H. .... 2127  
 Schmidt, H. .... 2126  
 Schneider, H. .... 1989  
 Schneider-  
   Carius, K. ....  
   2116, 2155  
 Schönberg, M. .... 1919  
 Schöntag, A. .... 2088  
 Scholder, R. .... 1956  
 Schottky, W. F. .... 1949  
 Schrag, R. L. .... 2147  
 Schubert, C. C. .... 2112  
 Schubert, K. .... 2017  
 Schützner, W. .... 2076  
 Schuler, R. .... 2105  
 Schuler, R. H. .... 2112  
 Schulman, J. H. ....  
   2027, 2028  
 Schulz, G. V. ....  
   1954, 2127  
 Schumann, T. .... 2156  
 Schumann,  
   W. O. .... 2057  
 Schwabe, K. .... 2044  
 Scott, G. G. .... 2077  
 Scott, J. F. .... 2102  
 Sealock, R. R. .... 2050  
 Seeds, W. E. .... 2086  
 Seemann, H. .... 2015  
 Seidl, F. .... 2122  
 Seligman, H. .... 1988  
 Selove, W. .... 1994  
 Selwood, P. W. .... 2074  
 Sengupta, S. .... 1982  
 Series, G. W. .... 2097  
 Sewell, D. C. .... 1977  
 Shaffer, W. H. .... 2088  
 Shalit, A. de .... 1989  
 Shapiro, E. .... 1994  
 Sharbaugh,  
   A. H. .... 2102  
 Sheline, R. K. .... 1987  
 Shepherd, A. A. .... 2065  
 Sheridan, J. .... 2102  
 Shockley, W. .... 2040  
 Shoenberg, D. ....  
   2175, 2076  
 Shostak, A. .... 2117  
 Shull, C. G. .... 1978  
 Sieg, L. .... 1952  
 Simmons, J. W. .... 2102  
 Simmons, W. M. .... 2082  
 Simons, H. A. B. .... 2138  
 Siñerik, J. G. .... 2156  
 Singer, S. F. .... 2142  
 Singh, R. N. .... 2146  
 Sinsheimer,  
   R. L. .... 2102  
 Six, W. .... 2068  
 Slade, J. J. jr. .... 2021  
 Slawson, R. J. .... 2131  
 Smart, J. S. .... 2071  
 Smith, C. S. .... 1934  
 Smith, E. R. .... 2050  
 Smith, F. G. .... 2140  
 Smith, F. H. .... 2089  
 Smith, H. L. .... 2153  
 Smith, L. E. .... 1914  
 Smith, S. E. .... 2120  
 Smolczyk, H.-G. .... 2037  
 Smoluchowski, R. .... 1946  
 Snowden, M. .... 1970  
 Somayajulu,  
   Y. V. .... 2117  
 Sondheimer,  
   E. H. .... 2036  
 Specht, R. D. .... 2109  
 Spedding, F. H. .... 2072  
 Spence, R. D. .... 2113  
 Spencer, R. C. .... 2088  
 Spencer-Smith,  
   J. L. .... 1915  
 Sperduto, A. .... 1993  
 Sponer, H. .... 2007  
 Squire, H. B. .... 1937  
 Srivastava,  
   A. M. .... 2031  
 Srivastava,  
   B. N. .... 2012  
 Stacey, D. S. .... 2141  
 Stackelberg,  
   M. v. .... 2051  
 Steacie, E. W. R. .... 1957  
 Stebbins, D. W. .... 1933  
 Stebler, A. .... 1991  
 Stckelmacher,  
   W. .... 1931  
 Steffen, R. M. .... 1997  
 Stein, R. P. .... 2059  
 Steipe, L. .... 2081  
 Stelson, P. H. .... 1993  
 Stern, M. O. .... 1977  
 Stevenson, A. ....  
   1967, 1968  
 Stevenson, D. P. .... 1959  
 Stivers, E. C. .... 2005  
 Stockinger, F. .... 2081  
 Stokes, R. H. .... 1954  
 Stranski, I. N. .... 2108  
 Strauss, E. .... 2108  
 Strehlow, H. .... 2049  
 Stresau, R. H. .... 1943  
 Strohmeier, W. ....  
   1952, 1953  
 Sugarman, N. .... 1987  
 Sugita, T. .... 1927  
 Sun, K.-H. .... 2000  
 Suwa, S. .... 2095  
 Swan, J. B. .... 2002  
 Swann, C. P. .... 1994  
  
 Taft, E. .... 2065  
 Takakura, T. .... 2141  
 Tamm, K. .... 2115  
 Tanenbaum, M. .... 2040  
 Taurer, L. .... 2015  
 Taylor, A. H. .... 2090  
 Taylor, C. .... 1965  
 Taylor, S. J. .... 1916  
 Taylor, T. S. .... 2134  
 Taylor, W. J. .... 2008  
 Telang, M. S. .... 1938  
 Tellez-Olasencia,  
   H. .... 2090  
 Temmer, G. M. .... 1998  
 Templeton, I. M. .... 2041  
 Terraza, J. .... 2122  
 Thamsen, J. .... 2048  
 Theimer, O. .... 1924  
 Thilo, E. .... 2021  
 Thomaes, G. .... 2003  
 Thomas, L. F. .... 2102  
 Thomas, N. .... 1960  
 Thomson, R. .... 1917  
 Thonemann,  
   P. C. .... 2060  
 Thorndike,  
   A. M. .... 1978  
 Tiller, H. .... 2085  
 Tillman, J. R. .... 2080  
 Ting, Y. .... 2072  
 Titterton, E. W. .... 1987  
 Tjoan, L. T. .... 2015  
 Tolansky, S. ....  
   2082, 2122  
 Tombouliau,  
   D. H. .... 2096  
 Tombs, D. M. .... 2121  
 Tomita, K. .... 2071  
 Tomkins, F. S. ....  
   2096, 2100  
 Tonnelat, Mme  
   M.-A. .... 1930  
 Toppel, B. J. .... 1992  
 Torizuka, Y. .... 2072  
 Townley, J. R. .... 1945  
 Townsend, J. .... 2072  
 Trefethen, L. M. .... 1950  
 Triebwasser, S. .... 2095  
 Trim, A. R. .... 1930  
 Trischka, J. W. .... 2097  
 Trumpy, B. .... 1989  
  
 Ubbelohde, A. R. .... 2043  
 Uhler, U. .... 2099  
 Ulbrich, H. .... 2091  
 Urban, P. .... 2066  
 Uri, N. .... 2111  
  
 Varney, R. N. .... 2056  
 Vautier, R. .... 2077  
 Vawter, F. E. .... 2147  
 Vega, R. .... 2017  
 Veitch, J. .... 2089  
  
 Veringa, F. T. H. .... 1985  
 Verma, A. R. .... 2018  
 Vermes, P. .... 1916  
 Vidal, J. M. T. .... 1947  
 Vielstich, W. .... 2046  
 Vierk, A. L. .... 2049  
 Vigon, M. T. .... 2092  
 Visconti, A. .... 1918  
 Vodar, B. .... 2083  
 Vollrath, R. E. .... 1970  
 Voudsen, P. .... 2033  
 Vries, L. J. de .... 1985  
 Vuorela, L. A. .... 2155  
  
 Waag, E. J. ....  
   van der ..... 1916  
 Wagner, C. D. .... 1959  
 Wagner, F. jr. .... 1997  
 Wait, J. R. .... 2131  
 Waldmeier, M. .... 2140  
 Walker, J. G. .... 2077  
 Walt, M. .... 1996  
 Walz, F. C. .... 2141  
 Wang, A. .... 2071  
 Wannier, G. H. .... 2016  
 Ward, A. H. .... 1971  
 Warga, M. .... 1914  
 Warren, C. H. E. .... 1943  
 Warren, M. .... 2090  
 Wase, A. W. .... 2135  
 Watkins, G. D. .... 2073  
 Watson, F. G. .... 1915  
 Watson, H. A. .... 1993  
 Waynick, A. H. .... 2147  
 Weale, R. .... 2010  
 Webb, A. A. .... 2091  
 Webb, L. A. .... 1972  
 Weber, D. .... 1960  
 Weber, P. .... 2051  
 Wegner, U. .... 2110  
 Wehner, G. ....  
   2029, 2030  
 Weiss, R. J. .... 1990  
 Weissman, S. I. .... 2072  
 Weissmann, S. .... 2021  
 Wellard, H. J. .... 2033  
 Weller, A. .... 2108  
 Went, J. J. ....  
   2067, 2070  
 Werner, A. J. .... 2126  
 Werth, G. C. .... 2116  
 Westermark, T. .... 2123  
 Weyl, W. A. .... 2014  
 Whalley, E. .... 1939  
 Whiddington, R. .... 2033  
 White, A. D. .... 2060  
 Whiting, F. B. .... 1982  
 Wicht, E. .... 2076  
 Wick, G. C. .... 1928  
 Wicke, E. 1949, 2005  
 Wiegand, C. W. .... 1963  
 Wiener, F. M. .... 2113  
 Wightman, A. S. .... 1928  
 Wigner, E. P. .... 1928  
 Wijn, H. P. J. .... 2070  
 Wijnen,  
   M. H. J. .... 1957  
 Wilets, L. .... 2095  
 Wilkes, M. V. .... 1916  
 Wilkins, J. J. .... 1984  
 Wilkins,  
   M. H. F. .... 2086

Willard, H. B.	Wolff, G. ....	2108	Wright, R. W.	Zahn, H. ....	2134
1990, 1991	Wolfhard, H. G.	2092	1977, 2041	Zaiser, E. M. ...	1958
Willardson,	Wolfe, D. ....	1915	Wuest, W. ....	Zapffe, C. A. ...	2023
R. K. ....	Wollan, E. O. ...	1978	Wyly, L. D. ....	Zeil, W. ....	2007
2040	Wolstenholme,		Wyman, C. ....	Zemany, P. D. ...	1980
Williams, D. ...	G. A. ...	2027, 2028		Zemsch, P. 2028,	2029
Williams, H. B. ...	Woodgate, G. K.	2096		Zickwolf, G. ...	2085
Williams, M. L. ...	Woodhouse, R. L.	2089	Yamaka, E. ....	Ziegler, L. ....	1947
Wilska, S. ....	Woolley,		Yankwich, P. E.	Zimmerman,	
Wilson, J. N. ...	R. v. d. R. ....	1913	2005	E. J. ....	1976
Winans, J. G. ...	Worden, C. O. ...	2023	Yost, D. M. ....	Zuber, K. ....	1971
2101	Wotring, A. W. ...	1978		Zucker, A. ....	1984
Winterton, K. ...	Wright, B. T. ...	1975	Zachariasson,	Zucker, E. R. ...	1994
Wishaw, B. F. ...	Wright, D. A. ...	2065	L. E. ....	Zänti, W. ....	1989
Witten, L. ....			2030		
Wolfenstein, L. ...					
1929					



Redaktion und verantwortlich für den Inhalt: Oberregierungsrat Dr. Hermann Ebert. Anschrift der Redaktion: Braunschweig, Bundesallee 100, Fernsprecher: Braunschweig 205 21 und Prof. Dr. Michael Schön. Anschrift der Redaktion: Mosbach/Baden, Am Hardberg 15, Fernsprecher: Mosbach 447. Verlag: Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, Burgplatz 1, Fernruf: 2 21 84/85, Postscheckkonto: Hannover Nr. 227. Bezugspreis: Jahresabonnement ausschließlich Register DM 84,—. Die Physikalischen Berichte erscheinen monatlich. Abbestellungen können nur bis vier Wochen vor Quartalsende anerkannt werden, andernfalls wird das folgende Quartal noch geliefert.







